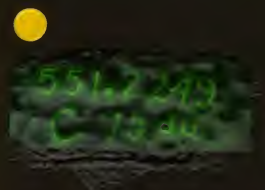
Dück, Johannes.

551.2249 C75du

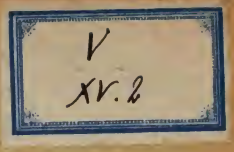
Die erdbeben von Konstantinopel. 1904.



BRANNER GEOLOGICAL LIBRARY

THE GIFT OF
JOHN CASPER BRANNER

551.2249
C75du



Die

Erdbeben von Konstantinopel

Von JOHANNES DÜCK

Mit zwei Kartenskizzen

Ἀγνώστῳ Θεῷ.
Πράξεις τῶν ἀποστόλων Κεφ. ιζ'. 23.

Sonderabdruck aus der Monatsschrift «Die Erdbebenwarte»
Nr. 6 — 12, 1903/04

HARVARD LIBRARY

Laibach 1904
Buchdruckerei Ig. v. Kleinmayr & Fed. Bamberg.

315320

STANFORD LIBRARY

Einleitung.

Ein Erdbeben ist immer ein Ereignis, das wegen seiner mehr oder weniger tief einschneidenden Folgen auf verschiedenen Gebieten bei der Mit- und Nachwelt tiefen Eindruck hinterläßt. Deshalb haben sich auch die Vertreter verschiedener Zweige der Naturwissenschaft daran gemacht, diese Erscheinung, jeder in seiner Weise, zu ergründen. Im nachfolgenden ist nun der Versuch gemacht worden, die Vorgänge im Gebiete einer seit dem Altertum schon als erdbebenreich bekannten Stadt, Konstantinopel, vom Standpunkte des Geographen aus zu behandeln.

Das Gebiet der Geographie in seinem vollen Umfange ist aber nicht scharf gegen andere Zweige der Naturwissenschaft abgegrenzt, sondern viele Gebiete aus Physik, Geologie und Anthropologie können und müssen zugleich auch als Forschungsfeld des Geographen angesehen werden. Beim Studium der Erdbeben nun kommt diese Verwandtschaft ganz besonders zur Geltung, und wenn im folgenden die Erdbeben von Konstantinopel betrachtet werden sollen, so muß notwendig vorher der Rahmen festgelegt werden, innerhalb dessen sich der Geograph dabei zu bewegen hat.

Im allgemeinen wird als Aufgabe des Geographen angenommen, die Naturerscheinungen in ihrer Verbreitung über die Erdoberfläche in historischer Zeit kennen zu lernen und dann die Wirkungen zu verfolgen, welche dieselben auf die Organismen der Erde ausüben. Aber bei Naturerscheinungen, welche, wie die Erdbeben, größtenteils in der Tiefe der Erde ihren Grund haben, darf sich auch der Geograph nicht bloß an die Erscheinung auf der Oberfläche der Erde halten, sondern muß dieselben möglichst bis in ihre letzte Ursache verfolgen, natürlich Hand in Hand mit den Forschern der einschlägigen anderen Naturwissenschaften, oder auf deren Ergebnissen weiterbauend. Sind es ja gerade die Erdbeben, welche einen großen Anteil an der Gestaltung und Umgestaltung der Oberfläche unseres Planeten haben oder doch wenigstens gehabt haben, und deshalb ist auch das Erdbebenstudium für den Geographen so interessant und nützlich. Diesem Teil, dem geophysikalischen, folgt dann ein Abschnitt, welchen wir als den anthropogeographischen bezeichnen können. Darunter fällt dann alles, was sich an Wirkungen auf die Menschen, ihr Leben und Handeln, ihre Bauwerke usw. feststellen läßt. Beide Teile, besonders aber der zweite, haben aber als Voraussetzung eine möglichst genaue Erforschung der Tatsachen, wie sie uns überliefert sind. Diesen Zweck verfolgt der Erdbebenkatalog, welchen wir vorausschicken.

Der Erdbebenkatalog.

Es ist mir vor allem nötig erschienen, alle Nachrichten, die von Erdbeben in Konstantinopel auf uns gekommen sind, möglichst bis auf die erste Quelle zu verfolgen und dann zu ordnen und, soweit möglich, auf ihre Zuverlässigkeit zu prüfen. Die schon vorhandenen allgemeineren Zusammenstellungen von Erdbeben durch A. Perrey[1], F. W. Unger[2], J. W. und Robert Mallet[3], K. Fuchs[4] und G. Maas[5] gaben zwar willkommene Anhaltspunkte, widersprachen sich jedoch häufig und führten meistens nicht den Urtext* an.

Für einzelne Beben waren mir allerdings die ersten Quellen nicht zugänglich, nämlich dann, wenn das betreffende Werk weder in der Leipziger Universitätsbibliothek, noch in einer der Münchener Bibliotheken vorhanden war. Für diese mußte ich mich natürlich auf abgeleitete Quellen beschränken. Doch bezieht sich das glücklicherweise fast nur auf eine Anzahl von Zeitungsberichten in der «Gazette de France», welche ohnehin nicht ganz zuverlässig gewesen wären. Dagegen konnte ich fast alle Nachrichten der byzantinischen Zeit bis auf die Urquelle verfolgen. Es wurde dabei meistens die Bonner Ausgabe des Corpus scriptorum historiae Byzantinae benützt, nur für Theophanes die neuere und bessere kritische Ausgabe von de Boor (erschienen Leipzig 1883). Für einige wenige Stellen wurde auch noch die ältere Pariser Ausgabe dieser Schriftsteller herangezogen.

Zur besseren vergleichenden Übersicht wurde schließlich noch eine Zusammenstellung in Rubriken beigegeben, welche in der Hauptsache den Fragebogen als Vorbild gehabt hat, welchen die «Zentralstelle für Erdbebenforschung für Württemberg und Hohenzollern mit dem Sitze in Stuttgart» herausgegeben hat.

387.

Eine ganz kurze Notiz findet sich aus diesem Jahre bei Georg. Cedren, B. A. p. 678: «Im Monat Dezember aber brach eine große Feuersbrunst aus, und zwar von der Sofienkirche bis zur Kirche des Probus; auch trat ein großes Sterben ein in Cilicien und Anazarbus und in Großantiochia; ferner gab es auch Erdbeben» Der hier genannte Brand könnte als einer

* Leider war es uns technischer Schwierigkeiten halber nicht möglich, den Urtext, der vorgelegt wurde, zum Abdrucke zu bringen. (Anmerkung der Schriftleitung.)

[1] A. Perrey, Mémoire sur les tremblements de terre, in den Mém. Cour. Bruxelles, tom. XXII und XXIII.

[2] Fr. W. Unger, Quellen der byzantinischen Kunstgeschichte, I. Bd., Wien 1878, S. 92 ff.

[3] J. W. und Robert Mallet, The Earthquake Catalogue, London 1858.

[4] C. W. C. Fuchs, Statistik der Erdbeben von 1865 bis 1885 in den Berichten der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 1885.

[5] G. Maas, Das Erdbeben von Konstantinopel 1894, in «Himmel und Erde», 1895, S. 409 ff. und 458 ff. Ferner: Relations des tremblements de terre, in: Anciennes révolutions du globe, und: Collection académique, tom. III., S. 488 ff. — J. F. Julius Schmidt, Studien über Erdbeben, S. 138 ff.

der ältesten der uns überlieferten gelten; über die Erdbebenerscheinungen ist leider nichts weiter gesagt.

396.

Wieder nur eine kurze Bemerkung bei Sigonius a. a. O. pag. 355: «denn es wurde auch die Erde sehr viele Tage lang durch eine heftige Bewegung erschüttert; auch hatte es den Anschein, als ob das Himmelsgewölbe in einem ungeheueren Brande aufgehe.» Was letzte Bemerkung betrifft, so könnte man entweder an eine Interferenzerscheinung infolge feiner Staubteilchen denken, welche nach dem Beben die Atmosphäre erfüllten, ähnlich wie bei der Katastrophe der Krakatau-Inselchen, oder aber es wäre Nordlicht anzunehmen, das ja auch manchmal in südlichen Breiten bemerkt wurde.

Die eigentliche Quelle für dieses Beben, das übrigens ohne besondere Schädigung gewesen zu sein scheint, ist Glykas, pag. 478 f. der B. A.: «danach dröhnte die Erde 200 Tage lang und es gab ein großes und allgemeines Erdbeben»; wo Sigonius seine Schlußbemerkung vom ungeheuren Brande (maximus ardor) hernimmt, ist unerfindlich.

403.

Bei Baronius[1], hist. eccl., Tom. VI., p. 419, finden sich folgende Sätze: «.... auch sei ein Erdbeben entstanden, wodurch ein Teil der Lagerstätte des Kaisers zum Einsturz gebracht worden sei; so versichert der Kaiser Leo mit aller Bestimmtheit in seiner Lobrede auf Chrysostomus .....» Theodoret dagegen sagt: «Als aber nachts ein Erdbeben stattfand ....» Folgt keine weitere Bemerkung bezüglich des Bebens, das ohnehin nur ganz nebenbei erwähnt ist.

407.

Der folgende etwas ausführlichere Bericht steht in der Osterchronik, Olymp. 296, 3, B. A. p. 570, und ist von Perrey nicht erwähnt: «In diesem Jahre gab es auch starke Niederschläge mit Blitz und Donner und es erbebte die Erde im Monat Xanthikus (an den Kalenden des Aprils) in der Zeit der ersten Nachtwache, so daß die ehernen Ziegel vom Forum des Theodosius bis zur Neustadt[2] geschleudert wurden und das Christuszeichen (Kreuz) des Kapitols herabstürzte, viele Fahrzeuge Schiffbruch litten und nicht wenig Leichen an dem Gestade des Hebdomon[2] angeschwemmt wurden. — In demselben Jahre wurde auch die Treppe zur Rennbahn bei der Säulenhalle wieder aufgebaut.» Durch die Angabe der Fallrichtung der ehernen Ziegel dürfte auch ein Anhaltspunkt für die Stoßrichtung sein, nämlich etwa NW.-SO.

412.

Codin (Georg.) B. A. p. 25 f.: «Zur Zeit des Theodosius des Jüngeren entstand im fünften Jahre seiner Regierung ein Erdbeben, wobei die Mauern

[1] Quelle dazu in dem mir unzugänglichen Pallad. dialog.

[2] Die dazu gehörige Skizze wird in der nächsten Nummer folgen.

einfielen.» Folgt dieselbe Erzählung wie beim Beben von 447 (vielleicht ein Ereignis?).

417.

Die Osterchronik, Ol. 299, 1, B. A. p. 574 berichtet aus diesem Jahre: «Unter diesen Konsuln gab es ein großes Erdbeben am Tage der Zurüstung des Monats Xanthikus (am 20. April, einem Karfreitag); es war nämlich dieser Tag der des Leidens unseres Herrn Jesus Christus.» Damit dürfte das von Perrey auf das Jahr 427 verlegte Beben identisch sein, welches eine größere Verbreitung gehabt zu haben scheint; die von ihm herangezogene Stelle Marcellin Chron., p. 41, konnte ich nicht finden, wohl aber in demselben Buche p. 923 folgende: «Es entstand eine Sonnenfinsternis und Cybera, eine Stadt Asiens, versank zum großen Teile durch ein Erdbeben.»

422.

Osterchronik Ol. 301, 2. B. A. p. 580: «Unter diesen Konsuln erschien am Himmel ein Stern, der einen Strahl aussandte, sehr weiß und lang (wohl ein Komet), im Monat Dystros ungefähr 10 Nächte stets um die Zeit nach dem Hahnenschrei, und in demselben Jahr gab es auch ein Erdbeben.»

425.

Aus dem ersten Jahr der Regierung des Valentinian (gemeint kann nach dem Zusammenhang nur sein Valentinian III., 425—455) meldet uns Cedren I., p. 543, B. A.: «Es gab aber ein großes Erdbeben auf der ganzen Welt; so wurden in Alexandrien sogar die vor der Küste ankernden Fahrzeuge über die große Dammauer hinübergeworfen. Einige Seeleute aber gaben an, daß zu derselben Zeit Schiffer mitten auf dem Adriatischen Meere auf den Grund aufgefahren seien, daß aber kurze Zeit hernach die Flut wiedergekommen sei, so daß sie hätten weiterfahren können.» Hier haben wir also wieder ein Beispiel von der großen Verbreitung eines Bebens und zugleich von einer größeren Erdbebenflut.

444.

Sigeberti Chronicon p. 70a (in Simon Schard, rer. German.): «Konstantinopel schwankte während vier Monate infolge eines Erdbebens; da wurde einer vor den Augen aller Beter durch göttliche Kraft in die Luft emporgehoben und von der Stimme Gottes ermahnt, daß nach der Litanei alle singen sollten: ‚Heiliger Gott, starker Heiliger, unsterblicher Heiliger, erbarme Dich unser', ohne etwas hinzuzufügen; sie taten dies und das Erdbeben hörte auf.» Diese letztere Stelle kehrt nun fast wortwörtlich in zwei anderen Berichten über Erdbeben aus den Jahren 447 (oder 448?) und 453 wieder. Ich glaube deshalb der Vermutung Raum geben zu dürfen, daß es sich bei allen dreien um Berichte über ein und dasselbe Beben handelt, von denen wohl Theophanes, den wir zunächst folgen lassen, die meiste Glaubwürdigkeit verdient; Sigebert irrt sich wohl nur im Jahr und hat den Bericht des Theophanes zur Quelle.

447.

Theoph. 5930. Ausg. de Boor, p. 93: «Zur Zeit des hl. Proklus[1] traten während vier Monate große Erdbeben in Konstantinopel auf, so daß sich die erschreckten Bewohner aus der Stadt flüchteten und auf dem sogenannten Kampos[2] mit dem Bischof den ganzen Tag zubrachten, indem sie Gott mit Litaneien bestürmten; mit einemmale, um die dritte Stunde, als sich eine Bewegung der Erde fühlbar machte und das ganze Volk mit ausgespannten Armen schrie: ‚Herr, erbarme Dich', da traf es sich, daß plötzlich ein junger Mann vor aller Augen durch die Gnade Gottes in die Luft gehoben wurde und von einer göttlichen Stimme den Auftrag erhielt, dem Bischof und dem Volke zu melden, es solle folgendermaßen beten: ‚Heiliger Gott, starker Heiliger, unsterblicher Heiliger, erbarme Dich unser»», ohne sonst etwas hinzuzusetzen. Auf diese Mahnung hin ermunterte der hl. Proklus das Volk, so zu beten und sogleich hörte das Erdbeben auf.»

Möglicherweise ist dieses Beben auch identisch mit dem oben 407 nach Codin angeführten Ereignis, da die Berichte fast wortwörtlich übereinstimmen; doch scheint mir trotzdem die Annahme zweier getrennter Ereignisse angängig.

Für dasselbe Jahr schreibt die Osterchronik, B. A. p. 586: «In diesem Jahre gab es große Beben, so daß die Mauern einstürzten; sie dauerten so lange, daß niemand in seinem Hause zu bleiben wagte, sondern sich alles aus der Stadt flüchtete und Tag und Nacht betete; es war eine solche Angst und Bedrängnis wie noch nie; einige Leute behaupteten, sogar Feuer am Himmel gesehen zu haben .... Doch kam in dieser so großen Not niemand um.» Dies ist offenbar die Hauptquelle, aus der auch Theophanes schöpfte.[3]

450.

Chronicon Paschale, p. 589, B. A.: «In diesem Jahre erlitt Konstantinopel ein Erdbeben im Monat Audynäus am 26. Tage, das sich von den sogenannten Troadischen Hallen[4] bis zu dem ehernen Viertor erstreckte; lange Zeit hindurch dauerte es, so daß niemand zu bleiben wagte, sondern sich alles außer die Stadt flüchtete und Tag und Nacht betete.» Dieser Bericht lag offenbar auch der Stelle bei Matthias zugrunde, Theatr. hist., p. 378, wo von diesem Beben die Rede ist. Nach einer Beschreibung, wie Senat und Volk gemeinsam Gebete verrichteten, und dem Bericht, daß eine Gedächtnisfeier eingeführt wurde, heißt es weiter: «In dieser großen Bedrängnis aber kam niemand um.»

---

[1] Proklus 412—485.

[2] Kampos ist das Blachfeld zwischen der Mauer und dem Hebdomon. Vergl. Oberhummer, Constantinopolis in Pauly-Wissowa, Real-Enzyklopädie, Spalte 971.

[3] Vgl. ferner hiezu und zu dem folgenden: Menol. Basil. II. 26.

[4] Vgl. Oberhammer a. a. O., Spalte 969.

Damit ist vielleicht ein Fingerzeig gegeben, daß wir von den allgemein gehaltenen Angaben über die Verwüstungen usw. nicht viel zu halten haben, sondern nur dann Wert darauf legen dürfen, wenn die Beschädigungen mit Namen und die Toten und Verwundeten ungefähr der Zahl nach angegeben sind. Danach verfuhr ich auch in dem späteren Kapitel, das darüber handelt.

478.

Zu dem auch von Matthias a. a. O., p. 391, mitgeteilten Beben findet sich die Originalquelle offenbar bei Cedren I., p. 618, die folgendermaßen lautet: «In diesem Jahre aber ereignete sich ein schreckliches Beben in Konstantinopel am 25. September; es stürzten viele Kirchen, Häuser und Hallen bis auf den Grund ein und unzählige Menschen wurden verschüttet. Es fiel auch die Kugel vom Standbild auf dem Taurus herab und die Säule Theodosius des Großen gegen die Hallen des Taurus zu und die innere Mauer in einer beträchtlichen Ausdehnung; es dauerte aber das Beben lange Zeit.» Dieses Ereignis war nach Cedren im vierten Jahre der Regierung Zenos, also 478, denn dieser Herrscher regierte 474—491. Mit genau denselben Worten berichtet uns dasselbe Theophanes 5970, B. A. p. 198 f.; de Boor, p. 125.[1]

480.

Marcellin in Migne Patrol. tom. LI., p. 932: «Die königliche Stadt (Konstantinopel) wurde während 40 Tage ununterbrochen von einem Erdbeben heimgesucht und die Leute klagten, ganz und gar mutlos geworden. Die beiden troadischen Hallen stürzten ein; eine große Anzahl von Kirchen bekam teils Risse, teils stürzten sie ein. Das Standbild Theodosius des Großen auf dem Taurus, das einst auf einen steinernen[2] Sockel gesetzt worden war, brach zusammen, nachdem zwei Pfeiler eingestürzt waren.»

487.

Chron. Pasch., B. A. p. 605: «In diesem Jahre erlitt Konstantinopel ein zweitesmal durch den göttlichen Zorn im Monat Gorpiäus am 26. September ein Erdbeben, das sich fast bis zum Taurus erstreckte.»

533.

Chron. Pasch., B. A. p. 629: «In diesem Jahre im Monat Dios, nach römischer Zeitrechnung im November, Indiktion 12, gab es ein großes Beben in Konstantinopel, welches zwar keinen Schaden anrichtete; es war

[1] Vgl. Malal XV. 385; Leo Gramm. 116 f.

[2] Unger, Quellenschrift für Kunstgeschichte, XI., S. 94, faßt sie als «gewundene» Säule auf und läßt zwei «Gewölbe» im Innern derselben einstürzen; erklärend fügt er bei «wohl der oberste Teil der Wendeltreppe». — Unger nimmt auch die beiden Beben von 478 und 480 für identisch, dem kann ich mich nicht anschließen, da sich die Ähnlichkeit der Berichte ganz gut durch ähnliche Beschädigungen erklärt; eine Verwechslung muß deshalb nicht vorliegen.

spät in der Nacht, so daß die ganze Stadt zum Forum des Konstantin zog und dort folgende Litanei betete: ‚Heiliger Gott, starker Heiliger, unsterblicher Heiliger, der Du für uns gekreuzigt worden bist, erbarme Dich unser!' Und sie blieben dort die ganze Nacht wachend und betend.» Kommt nichts weiter mehr, was auf das Beben Bezug hätte. Bezüglich des Bittgebetes des Volkes vergleiche auch die Nachrichten von 447; wahrscheinlich beziehen sie sich auf ein und dieselbe feststehende Gebetsformel (Litanei).

542.

Theoph. a. m. 6034: «Am 16. August gab es ein großes Erdbeben in Konstantinopel; es fielen Kirchen, Häuser und Mauern ein, besonders die beim Goldenen Tore. Auch fiel die Lanze, welche das Standbild hielt, das auf dem Forum des hl. Konstantin aufgestellt war, und die rechte Hand des Standbildes des Xerolophos.»

Ebenso Malal XVIII. 486; Cedren I. 656; Leo Gramm. 128.

Vielleicht ist dieses Beben doch mit dem von 554 identisch; eine Entscheidung aber ist nicht mit Sicherheit zu fällen.

554.

Das Beben dieses Jahres ist uns sowohl von Theophanes als auch von Cedren überliefert. Mit Rücksicht auf ersteren glaube ich dieses Beben in oben genanntes Jahr und nicht auf 553 und 554 wie Perrey verlegen zu sollen. Theophanes 6046, Ausgabe von de Boor, p. 229, schreibt: «Am 15. August dieses Jahres, Indiktion 2, um Mitternacht vor einem Sonntag, gab es ein schreckliches Erdbeben, so daß viele Häuser, Bäder und Kirchen Schaden nahmen, wie auch ein Teil der Mauern Konstantinopels, hauptsächlich die beim Goldenen Tore[1]; viele Menschen fanden den Tod; es stürzte auch ein großer Teil Nikomediens ein. Die Dauer dieses Bebens betrug 40 Tage. Bald gingen die Leute in sich und sangen Litaneien, besuchten die Kirchen und beteten; als sich nun die Menschenliebe Gottes wieder zeigte, wurden sie wieder schlechter; das Andenken an dieses Beben aber wird noch jedes Jahr vom Volk durch das Beten von Litaneien auf dem Kampos gefeiert.» Ungefähr mit denselben Worten, nur unter Hinzufügung eines Berichtes über eine zugleich stattgehabte Erdbebenflut berichtet Cedren, l., p. 674: «Im 26. Jahre am 15. August gab es ein großes Erdbeben, so daß viele Häuser, Kirchen, Bäder und hauptsächlich der Teil der Mauern beim Goldenen Tore einstürzte. Viele kamen um. Dieses Erdbeben war allgemein, so daß die ganze bewohnte Erde in Schrecken versetzt und das Meer auf die Strecke von zwei Meilen in Unruhe gebracht wurde und viele Schiffe durch die Wogen des Meeres zugrunde gingen.»

555.

Aus diesem Jahre liegen wieder zwei Berichte vor von Cedren, p. 674, und Theophanes 6047, a. a. O. p. 229. Da beide fast ganz genau, ja fast

[1] Vgl. Skizze und Oberhummer a. a. O., Sp. 978.

wortwörtlich übereinstimmen, lassen wir nur letzteren folgen; Perrey nimmt als Jahr 554 an: «In diesem Jahre am 11. Juli, Indiktion 3, als man die heiligen Zusammenkünfte bei der Kirche der hl. Euphemia an der Grenze feierte, gab es ein großes Erdbeben; am 19. desselben Monats entstand schrecklicher Donner und Blitz und ein fürchterlicher Südwestwind, so daß das Kreuz (die Palisade?) vor dem Tore des Rhusius einstürzte.»

558.

Das Beben, das in diesem Jahre Konstantinopel heimsuchte, scheint eines der allergrößten gewesen zu sein, welche diese Stadt betrafen. Es liegen wieder zwei Berichte vor, die sich diesmal ergänzen. Theophanes berichtet uns mehr den Schaden an Bauwerken usw., Cedren schildert die Pest als schreckliche Folge des ersten Unglückes; Theophanes 6050: «Am 6. Oktober dieses Jahres, im sechsten Jahre der Steuerperiode, gab es ein großes Erdbeben gegen Anbruch des Sabbats. Und am 14. Dezember gab es ein zweites, ganz schreckliches Erdbeben, so daß beide Mauern Konstantinopels Schaden litten, die von Konstantin und die von Theodosius erbaute. Es stürzten auch Kirchen im Exaereton ein; ferner die Bauwerke jenseits vom Hebdomos und die Kirche des hl. Samuel und die der hl. Gottesgebärerin von Pentalar und die des hl. Bikenzius sowie viele Altäre und Tabernakelhäuschen von Kirchen vom Goldenen Tore bis zum Tore des Rhusius. Und es gab keinen Stadtteil und keine Vorstadt, die nicht durch die schreckliche Gewalt des Bebens zum Einsturz gebracht worden wäre, so wurde Rhegium bis auf den Grund zerstört, so daß es ganz unkenntlich war; so stürzte auch die Kirche des hl. Stratonikus und Kallinikus, welche in Rhegion waren, bis auf den Grund ein. Es stürzte auch die Porphyrsäule ein, welche vor dem Palaste der Jukundianer stand; letztere stürzte mit dem sich darüber befindlichen Aufsatz herunter und grub sich acht Fuß tief in den Boden ein. Es stürzte auch die Säule des Kaisers Arkadius, welche auf der linken Seite der Säulenhalle des Taurus aufgestellt war, ein und viele wurden durch die Trümmer getötet. Noch mehr aber waren unter den Trümmern, die sich nach zwei oder drei Tagen doch unversehrt retten konnten. Auch in anderen Städten sollen ähnliche Ereignisse vorgekommen sein. Man berichtet von Erdbeben von einer solchen Gewalt, daß sich kein Mensch eines ähnlichen habe erinnern können. Es dauerten diese Erschütterungen zehn Tage ununterbrochen Tag und Nacht.» Das Sterben, das Cedren, B. A. p. 675, erwähnt, hat wahrscheinlich darin seine Veranlassung, daß die Opfer des vorausgegangenen Erdbebens unbeerdigt liegen blieben. Offenbar aber ist es ein und dasselbe mit dem von Perrey auf 560 verlegten Vorfall.[1]

581.

Cedren I., p. 691: «Am 10. Mai gab es ein großes Erdbeben und es wurde die Rennbahn zerstört.»

[1] Vgl. ferner: Malal. XVIII. 488.

677.

In dieses Jahr verlegt Perrey a. a. O. ein Beben ohne weitere Bemerkung und ohne Quellenangabe.[1] Überhaupt scheint auf die große Erdbebenperiode in der Mitte des sechsten Jahrhunderts eine größere Ruhepause von zirka 170 Jahren gefolgt zu sein. Die nächste Angabe findet sich aus dem Jahre 732.

732.

Niceph. Const. de reb. post. Maur. gest., B. A. p. 68: «Nach dieser Zwischenzeit brach aber ein Erdbeben über Byzanz herein, das auch anderen Städten und Ländern stark zusetzte. Außer vielen anderen Häusern zerstörte es auch Gotteshäuser und Säulen in Menge und erschütterte die Kirche, welche wir nach der hl. Eirene benennen und die sich ganz nahe bei der großen Kirche befindet (nordöstlich von der Sophienkirche);[2] ferner wurde auch die Bildsäule des Arkadius, des früheren Herrschers der Römer, welche sich neben dem sogenannten Xerolophus oberhalb des Frieses befindet, auf die Erde herabgeworfen. Es dauerte das Schwanken noch ein ganzes Jahr; deshalb gingen die meisten aus der Stadt hinaus, übernachteten vor den Mauern und hielten sich im Freien auf.»

740.

Aus diesem Jahre liegen wieder zwei Berichte vor; ein längerer bei Theophanes 6232, de Boor p. 412 und ein kürzerer bei Cedren, I., p. 801, der nur ein Auszug aus ersterem zu sein scheint; wir zitieren daher nur den umfassenderen: «Am 26. Oktober dieses Jahres, Indiktion 9[3], am vierten Wochentage (also Mittwoch) um die achte Stunde gab es in Konstantinopel ein großes und schreckliches Beben, viele Kirchen und Klöster stürzten ein und viele Leute gingen unter den Trümmern zugrunde. Es fiel auch die Bildsäule vor dem Tore des Atalus, welche Konstantin den Großen darstellt, zugleich mit der des Atalus um und die Säule des Arkadius auf der Säulenhalle des Xerolophus und die Bildsäule Theodosius des Großen beim Goldenen Tore und die Mauer der Stadt gegen das Festland[4] zu; ferner Städte und Gegenden in Thrazien und Nikomedien, in Bithynien und Pränetos und Nizäa, in welcher Stadt eine einzige Kirche erhalten blieb;

[1] D. h. die von ihm zitierte Collect. acad. war mir nicht zugänglich; die Urquelle aber ist nicht angegeben.

[2] Vgl. Skizze.

[3] Bezüglich der Chronologie ist zu bemerken, daß der Anfang der christlichen Ara bei Theophanes auf das Jahr 5492 fällt; seit dem Chron. pasch. aber ist als Anfang der 21. März 5507 anzusetzen. (Krummacher, byzantinische Literaturgeschichte in Iwan von Millers Sammelwerk.)

Die Indiktionen dienen zur Kontrolle; 15 Jahre machten eine Indiktion (Römerzinszahl) aus, es waren das die Steuerperioden; man erhält diese Ziffer, indem man zu den Jahreszahlen 3 addiert und die Summe mit 15 dividiert; der Rest gibt die Indiktion an. Genaueres: Krummacher a. a. O., S. 1097.

[4] Also der westliche Teil.

es ging auch das Meer an einigen Stellen über seine Grenzen hinaus. Dieses Beben dauerte zwölf Monate.» Auch dieses Beben fällt also in eine Reihe von Erschütterungen, die sich über ein ziemlich großes Gebiet erstrecken.[1]

789.

Nur eine ganz kurze Angabe bei Cedren II., p. 471, bezw. 23: «Im zehnten Jahre[2] geschah ein außerordentlich schreckliches Beben.» Wahrscheinlich jedoch ist es ein und dasselbe Beben, von dem uns Theophanes 6282, de Boor, p. 464, aus dem folgenden Jahre berichtet.

790.

«Am 9. Februar, Indiktion 13, gab es ein außerordentlich heftiges Beben, so daß niemand zu Hause zu bleiben wagte, sondern sich alles in die Gärten flüchtete und Hütten im Freien baute. Die Königin aber ging mit ihrem Sohne zum hl. Mamas.»

796.

Theophanes 6288, de Boor, p. 470: «Im April dieses Jahres, Indiktion 4, am siebenten Tage zur Zeit der Nachtwache gab es ein sehr heftiges Beben auf der Insel Kreta; im Mai gab es auch in Konstantinopel ein sehr schreckliches.»

(840.)

In diesem Jahre sollen nach Perrey a. a. O. zu Konstantinopel einige Stöße verspürt worden sein. Er zitiert Cent. Magd. A. II., p. 348, doch war hier nichts zu finden.

861.

Aus diesem Jahre berichtet Perrey von einigen Stößen, jedoch ohne Quellenangabe.

865.

Dieses Beben, dessen Berichte sich bei Theophanes Contin. IV. 34, B. A, p. 196 und Cedren II., B. A. p. 173, fast gleichlautend finden, ist offenbar dasselbe, das Perrey auf das Jahr 862 verlegt; dafür spricht schon die Angabe desselben Tages (Himmelfahrtstag). Cedren schreibt: «Es gab aber auch entsetzliche Erschütterungen des Bodens; die größte davon, welche am Tage der Himmelfahrt unseres Herrn stattfand, zerstörte bis auf den Grund die Mauer beim Exokionon,[3] ferner prächtige Tempel und glänzende Gebäude und die Viktoria, welche sich beim Goldenen Tore der Stadt befand, ebenso die Festungswerke auf dem Deuteron[3] bei der hl. Anna. Es verschwanden aber auch Flüsse und Quellen.» Diese letztere Angabe ist eine der wenigen Bemerkungen, die sich aus dieser Zeit über Naturbeobachtungen bei Erdbeben finden; leider ist über einen etwaigen Wärmeunterschied, der ja sehr

[1] Vgl. Niceph. Const. 66; Leo Gramm. 180; Zonar. XV. 4 und Menol. Basil. I. 146.
[2] Nämlich der Regierung des Kaisers Konstantinus VI. (780—797).
[3] Vgl. Skizze und Oberhummer a. a. O., Sp. 970. Ferner Sym. Mich. et Teod. 41.

wahrscheinlich ist, nichts gesagt; Theophanes erwähnt noch kurz eine Beschädigung: «. . . . wodurch sowohl die Siegessäule beim Goldenen Tore der Stadt als auch diejenige umgeworfen wurde, welche auf dem Deuteron bei der hl. Anna auf fester Grundlage ruhten.» Anm.: Ferner Sym. Mich. et Theod. 41.

870.

Aus diesem Jahre berichtet Symeon Magister, De Basil. Maced. 5, B. A. p. 688: «Im dritten Jahre desselben, am Feste des hl. Polyeuktes, gab es ein Erdbeben, das 40 Tage und Nächte dauerte; viele Kirchen wurden dabei zerstört, darunter auch die hochehrwürdige der Mutter Gottes, welche das Sigma genannt wird, so daß alle umkamen, die dort Psalmen sangen. Der Philosoph Leo aber, der zufällig auch dort war, forderte alle auf, hinauszugehen; da sie ihm aber nicht folgten, gingen sie alle zugrunde. Der Philosoph selbst aber stellte sich an eine Säule unter das Gebälk und rettete sich so mit noch zwei anderen. Außer ihm kamen nur noch neun unter der Kanzel mit dem Leben davon.» Ebenso: Leo Gramm. 254; Georg. Monol. Basil. 9, p. 840.

945.

In einem Berichte aus diesem Jahre ist zwar kein Erdbeben ausdrücklich genannt, doch läßt sich wohl aus den Angaben der Schädigungen keine andere Ursache ableiten; es schreibt nämlich Theoph. Contin., B. A. p. 441: «Ein großes und wunderbares Ereignis soll erzählt werden. Als die Kaiser Stephan und Konstantin auf das Geheiß des Konstantin Porphyrogenetus aus dem Palaste vertrieben wurden, gab es eine Verschüttung (Einsturz) im Hause des Magisters Johannes Kurkuras, des Apodomestikus der Schulen, und in dem des Magisters Romanus Saronetes sowie in verschiedenen anderen Häusern und sie fielen der Plünderung und dem Bettel anheim.»

975.

Nachdem wieder ungefähr fünfzig Jahre der Ruhe vor Erdbeben für Konstantinopel vergangen waren, zeigte sich dieses Ereignis im Jahre 975 wieder in voller Heftigkeit. Wir haben darüber einen ausführlichen Bericht bei Leo Diakon., B. A. p. 175: «Als aber der Abend anbrach, an dem man die Gedächtnisfeier des großen Märtyrers Demetrius zu begehen sich anschickte, da gab es ein so schreckliches Erdbeben, wie keines mehr in jener Periode; die Türme von Byzanz brachen zusammen, die meisten Wohnungen wurden zerstört und zum Grabe für die Bewohner, die Nachbarorte von Byzanz wurden bis auf Grund und Boden zerstört und viele Landleute fanden dabei ihren Tod. Ja, sogar die Halbkugel auf der Kuppel der großen Kirche brach mit dem westlichen Bogen ein und stürzte auf die Erde. Der Kaiser Basilius ließ sie dann in sechs Jahren wieder aufbauen. Weiter gab es noch Überschwemmungen, schreckliche Hungersnot, Pest, Trockenheit und Wirbelwinde; so wurde auch die Säule auf dem

Eutropiusplatze durch die Gewalt der Wogen umgestürzt, und der Mönch, welcher auf derselben stand, ertrank in den brausenden Wogen. Die Unfruchtbarkeit des Landes, das darauf folgende Unheil nach dem Aufgange des Sternes, alles ging in Erfüllung. Aber die Geschichte verkündet das.» Es beginnt jetzt wieder eine Erdbebenperiode, denn kaum ein Jahrzehnt später erfolgt wieder ein größeres Beben.

986.

In Kürze meldet darüber Cedren II., B. A. p. 438: «Im 15. Jahre der Steuerperiode im Oktober gab es ein großes Erdbeben und es stürzten viele Häuser und Kirchen ein und ein Teil der Kuppel des großen Gotteshauses, welche der Kaiser in seiner Freigebigkeit wieder aufbaute.» Dieses Beben dürfte mit dem von Maas a. a. O. aus dem Jahre 990 gemeldeten identisch sein, ebenso mit dem von Perrey a. a. O., Supplement, genannten. Unger faßt aus mir unbekannten Gründen die beiden Beben von 975 und 686 als e i n e s auf.

1010.

In dieses Jahr fällt ein Beben, worüber ein Bericht bei Mich. Glykas, B. A. p. 577, sich findet; der von Perrey mitzitierte Cedren, p. 607, enthält auf Seite 456 den Bericht hierüber: «Und im Jänner gab es ein außerordentlich schreckliches Erdbeben und die Erschütterungen dauerten bis zum 9. März. An diesem Tage aber um die zehnte Stunde gab es ein Krachen und Beben in der Residenzstadt und auch in den übrigen Orten. Die Kuppel der Kirche der 40 Heiligen und der Allerheiligenkirche fielen ein; der König baute sie aber rasch wieder auf.»

1031.

Cedren II., p. 730: «Am 13. August, einem Sonntag, um die erste Stunde der Nacht, im Jahre 6540 gab es ein großes Erdbeben.» Ohne nähere Angabe, jedenfalls identisch mit dem von Maas auf 1033 verlegten oder mit dem aus 1035 bei Cedren gemeldeten: «In dieser Zeit gab es bei Gelegenheit eines Erdbebens einen Riß in der Erde in den Buzellarien und es verschwanden fünf Ortschaften ganz.» Letzteres von Perrey irrig zum Beben von 1037 hinzugefügt.

1037.

Cedren II., P. A. p. 739: «Im Dezember, im 15. Jahre der Steuereinhebung, im Jahre 6545 gab es nachts drei Erdstöße, zwei schwache und einen starken.» Es scheint nun wieder eine länger dauernde Erdbebenperiode um diese Zeit geherrscht zu haben, denn aus dem nächsten Jahre liegt folgende Nachricht vor.

1038.

Cedren II., P. A. p. 740: «In diesem Jahre, im sechsten Jahre der Steuereinhebung, am 2. November gab es ein Erdbeben um die zehnte

Stunde und die Erde litt unter dem Beben bis zum Jänner. Es gab auch eine Hungersnot in Thrazien und Mazedonien.»

1039.

Cedren II., p. 532: «Um diese Zeit gab es andauernde Beben und heftige Überschwemmungen. In einigen Provinzen herrschte auch die Hundebräune,[1] so daß die Überlebenden die Toten nicht mehr hinausschaffen konnten.»

1041.

Cedren II., p. 521: «Am 10. Juni dieses Jahres um die zwölfte Stunde gab es ein Erdbeben.»

1065.

Für dieses Jahr findet sich das Beben beschrieben bei Joh. Skylitzes, abgedruckt in Migne, Patr. Graec. Nr. 122, p. 385, a. m. 6573[2]: «Vor diesem Jahre aber im September (nach der zweiten Einteilung), am 23. Tage[3] um die zweite Nachtwache, gab es plötzlich ein Erdbeben, verheerender als je eines zuvor, das von Westen seinen Anfang nahm.» Damit wäre also wieder eine der so seltenen Angaben (cfr. später) über die Stoßrichtung, nämlich W.-O. gegeben, wobei wir allerdings nicht an eine genaue Bestimmung denken dürfen; er fährt weiter: «Es war so stark, daß es viele Häuser, Tempel und Säulen zerstörte. Ähnliches erlitten auch Rhaidestos, Panion und Myriophyton.» Folgt eine Beschreibung dieser Beben, besonders eines solchen auf Kyzikus; Eginitis erwähnt nun bei diesem Beben eine Beschädigung der Sophienkirche; dieses dürfte jedoch auf einem Irrtume beruhen, da zwar von einer Sophienkirche, aber von der in Nicaea erzählt wird (p. 387): «Eben solchen Schaden nahm auch Nizäa, es wurde nämlich dortselbst die Kirche der hl. Weisheit und die Kapelle der hl. Väter zerstört.»

1082.

Zonaras. XVIII., c. 22 u. 32: «Es entstand unter seiner Regierung eine gar schreckliche Erderschütterung am Tage der Erinnerung des durch seine Wunder berühmten hl. Nikolaus, wodurch viele Häuser, Kirchen und Hallen umgestürzt wurden, so daß die Wege der Stadt versperrt waren und sehr viele Bewohner unter den Trümmern zugrunde gingen.» Nunmehr ruhte die unheimliche Gewalt für Konstantinopel über 200 Jahre; die erste Nachricht findet sich erst wieder aus dem Jahre 1296.

1296.[4]

Bei Niceph. Greg. VI. 9, B. A. p. 202: «Um diese Zeit nun gab es ein außerordentlich großes Beben, so daß viele große Gebäude und viele große

[1] Wohl Diphtheritis.

[2] Von Perrey und Mallet nicht erwähnt; Eginitis a. a. O. verlegt es in seiner kurzen Aufzählung auf 1063 oder 1064, doch dürfte 1065 das richtige Jahr sein.

[3] 23. September.

[4] Unger a. a. O., S. 99, führt zwar 1202 ein Beben an nach Niceph. Gregor. Hist. Byz. I. 2, B. A. p. 703, doch ist der Gedanke an ein Erdbeben durchaus nicht naheliegend,

Tempel teils einstürzten, teils barsten. So fiel unter anderem auch eine Bildsäule des Erzfeldherrn Michael ein, welche vor dem Tempel der hl. Apostel der Kaiser Michael Paläologus hatte aufrichten lassen, als er die Macht über Konstantinopel erlangt hatte.» Es ist äußerst interessant, daß die größten Beben regelmäßig nach größeren Ruhepausen eintraten; es ist das ein Grund, der auch für vulkanische Mitwirkung geltend gemacht werden kann.

1331.

Niceph. IX. 14, B. A. p. 460: «Unmittelbar darauf gab es ein Erdbeben an dem Abend, an welchem die Christen das Andenken des Antonius feiern. Als am 12. Februar ein heftiger Wind aus Süden her kam, überschwemmten die tobenden Meereswellen das Ufer, stürzten die Mauern von Byzanz, die im Osten und an der See lagen, ein, erbrachen viele Tore an dieser Seite und drangen in die Wohnungen ein.»

1343.

Niceph. Greg. XVI. 2, B. A. p. 694 f.: «Um diese Zeit aber brachen außerordentliche Seestürme und Erdbeben über Byzanz und seine Vorstädte herein.[1] Am ersten Tage erschütterte Gott zweimal die Erde. Außer Häusern fiel auch der größte Teil der Mauern von Byzanz ein. Die Erzitterung des Bodens und das Erdbeben soll aber auch noch in Lysimachia und sogar noch etwas jenseits vom Chersones verspürt worden sein. Zur Zeit der herbstlichen Sonnenwende begannen wieder ähnliche Erdbeben.» Folgt die Beschreibung der Beschädigung einzelner Säulen und des östlichen Teiles der Hagia Sophia.

1470.

Phrantzes, Bonner Ausg. a. m. 6962, schreibt: «Auf die Dauer von 18 Tagen aber gab es in der Frühe einige leichte Erdstöße, auch war die Hitze in jenen Tagen nicht gering.» Dies ist das wenige Material, das uns aus dem 15. Jahrhundert bekannt geworden ist.

Im 15. Jahrhundert macht sich der Einfluß der türkischen Herrschaft auch durch das Fehlen fast aller Nachrichten über Erdbeben bemerkbar; es ist zwar nicht unmöglich, daß solche gar nicht oder nur in ganz unbedeutendem Maße vorgekommen sind, da, wie wir sahen, größere Ruhepausen nichts Seltenes sind; für diese Annahme spricht vielleicht auch die Heftigkeit des nächsten großen Bebens von 1509. Zwar waren die beiden Jahre vorher nach Perrey schon Vorboten aufgetreten, doch trat der Haupt-

---

sondern nach dem Text eher an einen Hauseinsturz zu denken; dagegen findet sich aus dem Jahre 1222 bei demselben Schriftsteller (I., p. 14) der Bericht über ein Beben, indes bezieht sich dasselbe wahrscheinlich nicht auf Konstantinopel, deshalb lassen wir es unberücksichtigt. Vgl. ferner: Pachym. Andron. Pal. II. 234.

[1] Und es gab Hagel wie mit der Wurfmaschine geschleudert .... und es sollen diese Beben und Erschütterungen zuerst ungefähr in der Mitte des Herbstes begonnen haben, als die Sonne den Skorpion passierte.

schlag erst im genannten Jahre ein. Leider waren für die Vorboten die Quellen auf der Münchener Hof- und Staatsbibliothek nicht vorhanden, so daß ich nur für das Hauptereignis bis auf die Quelle zurückgehen konnte, für die ersteren folge ich Perrey.

1507.

Hurt, Géol. I., p. 109: «Schreckliches Erdbeben in Konstantinopel.»

1508.

Mém. de Chronol.: «(Ohne Monatsangabe.) In Konstantinopel Erdbeben während 40 Tage.»

1509.

Matth. Theatr. hist., p. 713: «Im Jahre 1509 rächte Gott zu Konstantinopel die Gottlosigkeit der Türken schwer durch ein schreckliches Erdbeben. Nachdem nämlich ein Sturm mit Hagel, Blitz und Donner und Wirbelwinden gekommen war, trat noch ein so großes Erdbeben hinzu, daß die Mauern an der Meeresküste, die Türme und die ersten Gebäude, vor allem die von den Türken erbauten, und die Häuser bis auf den Grund zusammenstürzten. Auch die Burg des türkischen Kaisers wurde durch dieses Erdbeben so erschüttert, daß fünf mit großem Kostenaufwand erbaute Türme, in denen die Schätze der Türken verwahrt wurden, einstürzten. Die Sophienkirche, welche von den Türken in eine Moschee verwandelt worden war, hatte (unter den christlichen Kaisern) ein Bild des ganzen Leidens unseres Herrn Jesus Christus. Dieses Gemälde hatten die Türken verdeckt, indem sie Mörtel darauf warfen. Bei diesem Erdbeben aber wurde der Mörtel wieder herabgeworfen, und zwar so, daß die ganze Geschichte des Leidens unseres Herrn aufs deutlichste zutage trat. Die Kirchen der Christen aber blieben unbeschädigt. 13.000 Menschen fanden ihren Tod. Der türkische Kaiser Bajazetes selbst entwich auf die Mahnung eines Mönches hin in die Gärten. Die Dauer dieses Bebens betrug 40 Tage. Um das Eingestürzte wieder aufzubauen, ließ Bajazetes aus Anatolien, aus der Romania und von anderen Gegenden her Handwerker, Maurer und Zimmerleute kommen.» Dieses Beben war jedenfalls eines der größten, die Konstantinopel je heimgesucht haben; das beweist schon die große Anzahl der dabei Verunglückten. Um so mehr ist es zu bedauern, daß hier so wenig Angaben gemacht sind, die uns nur einigermaßen einen Schluß auf die vermutliche Ursache gestatten würden. Nicht viel mehr Angaben finden sich bei einem zweiten Bericht, der etwa 50 Jahre nach der Katastrophe herausgegeben wurde, bei D. Johannes Nauclerus, in seinem Chronicon, tom. II., p. 550: «In diesem Jahre, am 14. September und an den darauf folgenden 18 Tagen, wurde der Teil von Konstantinopel, der am Meere liegt, auf fürchterliche Weise durch ein schreckliches Erdbeben heimgesucht, welches Häuser zerstörte und sie dem Erdboden gleich machte, indem es mit ihren Trümmern den Graben ausfüllte. Die Burg, wo ungeheure Schätze des

türkischen Herrschers in fünf sehr festen Türmen aufbewahrt wurden, und einen Löwenzwinger brachte es zum Einsturz; ferner wurden die Aquädukte von der Donau her, die mit ungeheurer Mühe erbaut worden waren, so erschüttert, daß man sie nicht einmal mit großem Kostenaufwande wieder herstellen konnte. Auch das Meer zwischen Konstantinopel und Pera (also das Goldene Horn) schwoll so an, daß es über die Mauern beider Städte hinüberkam und diese überschwemmte. Auch sonst erlitten die Türken an diesem Tage vielen Schaden. Es sollen damals zu Konstantinopel gegen 13.000 Menschen umgekommen sein.»

1633.

Aus diesem Jahre berichtet der «Mercure français» von 1633, p. 752: «Quatre jours après (nach dem 26. Juli) il-y-arriva un grand tremblement de terre, et aux lieux circonvaisins; sur le bord de la mer près le logis du Résident d'Allemagne, une maison tomba de l'estonnement.» Die beiden folgenden Beben muß ich nach Perrey zitieren, da weder dieser noch v. Hoff die Belegstellen angeben; vergl. v. Hoff, Veränderungen der Erdoberfläche, tom. VI., p. 297 und tom. II., p. 178 und 331. Der von Perrey angeführte Huot war mir nicht zugänglich.

1641.

Vers la fin du mai tremblement à Constantinople.

1646.

Commencement d'avril à Constantinople fort tremblement. La mer se rua si brusquement, que 136 navires furent jetés sur la grève. Il s'étendit jusque dans la haute Italie, et causa surtout des désastres à Livourne.

1659.

Nani, libro altero dell' historia Veneta, p. 493: «Gran terremoto scosse in quei giorni Costantinopoli, abbatando case, e Moschee et trà queste la famosa di Solimanno.» Da dieses Buch ganz kurze Zeit nachher erschien, ist es als Hauptquelle anzusehen. Für die folgenden Beben beruft sich Perrey meistens auf v. Hoff, welch letzterer oft seine Quellen nicht nennt; die Beben, für welche Perrey die mir in diesen Jahrgängen unzugängliche Gazette de France anführt, sind meistens bei Hoff nicht enthalten, entbehren also höchst wahrscheinlich einer sicheren Grundlage. Die Zeitungsberichte verdienen ohnehin nicht allzuviel Glauben. An der Münchener Hof- und Staatsbibliothek sind von der Gazette de France nur vorhanden 1828—1837 und 1841 Jour.-mars. Ich werde also Perrey folgen müssen, wenn ich auch diese Quellen nicht als so sicher wie die übrigen anerkenne.

1667.

Perrey (und v. Hoff). Ein Ausläufer eines Erdbebens von Smyrna erstreckte sich auch nach Konstantinopel; ebenso November 1668.

1688.

Nachts vom 10. zum 11. September ein Erdbeben; das Quellenwerk Académie des sciences, tom. II., p. 37, war mir nicht zugänglich, doch dürfte dieses Beben überhaupt von sehr untergeordneter Bedeutung gewesen sein. Es war dies das letzte Beben im 17. Jahrhundert.

Für das 18. und 19. Jahrhundert wurden die Quellen nur mehr angegeben und besprochen; der Grund liegt einmal darin, daß die ausführlichen Berichte, die in den Philosophical Transactions v. Hoff, Fuchs und Perrey enthalten sind, ohnedies nicht schwer zugänglich sind, die Zeitungsberichte aber, die für eine ganze Anzahl kleiner Stöße die Quelle bilden, mir auch nicht zugänglich waren. Wo Abweichungen oder Irrtümer vorkamen, wurden dieselben besprochen.

1711. Einige leichte Stöße, ohne jede weitere Angabe; Perrey a. a. O., p. 27; v. Hoff a. a. O., B. IV, p. 366.

1714. Leichtes Beben; v. Hoff, p. 367.

1719. Den ganzen Jänner leichte Stöße; 25. Mai und folgende Tage; Hauptzerstörungspunkt: Prinzeninseln; v. Hoff, p. 373; Perrey, p. 27; Journ. hist. sept. 1719, p. 185.

1720. 22. Juni, v. Hoff, p. 376, cit. Collect. Acad., t. VI.; scheint aber ein Irrtum zu sein.

1724. Heftige Stöße, v. Hoff, p. 379; ohne Angabe des Tages.

1725. Ohne Angabe des Tages; v. Hoff, p. 380.

1752. 26. Mai unbedeutendes Erdbeben; Phil. Transactions, tom. 49, I. Teil, p. 116 ff.

1752. 29. Juli, heftige Stöße NW.-SO., Ausläufer eines Bebens von Adrianopel her; Phil. Trans. a. a. O., p. 117; 9. November leichte Erschütterung, Phil. Trans. a. a. O., p. 117.

1754. 2. September und folgende Tage eine größere Anzahl von Stößen jedoch ohne weitere Bedeutung; auf asiatischem Boden sehr bedeutend, Stoßrichtung NW.-SO., Phil. Trans. B. 48, p. 819 und B. 49 a. a. O.

1755. 20. Jänner und folgende Tage leichte Stöße, Phil. Trans. a. a. O.; 26. September bis 4. Oktober leichte Stöße, Perrey, p. 29 f. (Gazette de France), Phil. Trans. B. 49, p. 122.

1758. 3. Dezember ein kurzer heftiger Stoß, Perrey, p. 30 (Gazette de France).

1760. 13. August ein ganz leichter Stoß, Perrey, p. 31.

1763. 3. Oktober ein lebhafter Stoß, Perrey, p. 31 (Gazette de France); 23. Dezember ein etwas stärkerer Stoß, Perrey, p. 31 (Gazette de France).

1766. 22. Mai und die folgenden Monate bis 9. November unterirdisches Rollen und heftige Stöße, Hauptrichtung S.-N., starke Meeresfluten, Perrey, p. 31 f. (Gazette de France).

1767. 12. Jänner bis 11. September mehrere meist leichte Stöße, Perrey, p. 33 (Gazette de France). Alle diese letzteren kleinen Beben erwähnt v. Hoff nicht.[1]

1768. 5. Oktober bis 12. Oktober leichtes Beben. Annales périodiques 1768, p. 20.

1769. 20. Februar ein heftiger Stoß, Perrey, p. 33 (Gazette de France).

1770. 24. August zwei leichte Stöße, Richtung N.-S., Perrey, p. 33 (Gazette de France).

1772. 30. April zwei unbedeutende Stöße, Perrey, p. 32; fehlt bei v. Hoff.

1778. 15. August leichtes Beben, Perrey, p. 32; v. Hoff, B. V, p. 20.

1783. 1. Juni einige Stöße, v. Hoff, t. V., p. 56; Journ. d. Phys., t. LXV., p. 338 (Gazette de France).

1795. 29. April leichte Stöße, Perrey, p. 36 (Moniteur universel). Fehlt bei v. Hoff.

1800. 26. September einige Stöße ohne Bedeutung, Perrey, p. 36 (Mém. de chronal.). Fehlt bei v. Hoff.

1802. 26. Oktober Beben von großer Ausdehnung, von Petersburg bis Ithaka, in Pera einige Häuser beschädigt, Richtung S.-N., v. Hoff, p. 132 f.; 26. November einige heftige Erschütterungen während fast zweier Minuten, mehrere Häuser beschädigt; vielleicht liegt eine Verwechslung mit dem 26. Oktober gleichen Jahres vor. v. Hoff, B. 5, p. 134.

1803. 15. und 19. August mehrere Stöße, Richtung N.-S., Perrey, p. 37. Fehlt bei v. Hoff.

1805. Anfang November Beben und eine Epidemie, Perrey, p. 37 (Moniteur universel). Fehlt bei v. Hoff.

1811. 19., 21. und 24. Mai einige Stöße mit unterirdischem Rollen, Richtung S.-N., Perrey, p. 38 (Moniteur universel). In v. Hoff nicht enthalten.

1819. 5. August ein Stoß, Perrey, p. 40.

1829. 5. und 23. Mai mehrere starke Stöße, das Meer war sehr in Bewegung, Richtung NO.-SW., Perrey, p. 45; v. Hoff, p. 330 (Casseler Zeitung 1829).

1834. 25. September zwei Stöße, Perrey, p. 46 (Moniteur universel).

1835. 30. August ein leichter Stoß, Perrey, p. 46.

1838. 23. Jänner zwei Stöße, ein vertikaler und ein horizontaler, Richtung NO.-SW., sehr große Ausdehnung auch in Rußland und Ungarn, Perrey, p. 48; 1. Juli ein leichter Stoß, Perrey, p. 48; 25. Juli zwei Stöße, Richtung NO.-SW., Perrey, p. 48, gibt selbst mit einem Fragezeichen NO.-SO. an, doch ist das sicher ein Irrtum; 7. August mehrere Stöße.

[1] Nach Eginitis a. a. O., p. 152, größerer Schaden; ohne Quellenangabe.

1841. 17. März zwei Stöße, Perrey, p. 50; 5. und 6. Oktober ebenso, 27. Oktober ein heftiger Stoß.

1844. 15. September ein leichter Stoß, Perrey, p. 58.

1845. 26. November einige Stöße, Perrey, p. 51 (Moniteur universel).

1865. 15. Juli ein Stoß, Richtung N.-S., Fuchs, C. W. C., Statistik der Erdbeben etc. in den Berichten der Akademie der Wissenschaften zu Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 1885 (92, I.); 23. Juli Erdbeben, Richtung NW.-SO. Die Salzquellen von Touzla (Kleinasien) verschwanden, ebenda. Die folgenden Angaben sind mit Ausnahme derer, bei denen es eigens vermerkt ist, alle Fuchs a. a. O. entnommen.

1866. 10. Jänner einige Stöße; 22. Juni wieder ein Beben; 26. September mehrere Stöße; 7. März: Der Ausläufer eines größeren Bebens wurde mehrere Tage lang in Konstantinopel gespürt; bis Anfang April noch einzelne Stöße.

1868. 18. April leichte Erschütterung.

1869. 31. Mai leichter Erdstoß, auch Perrey M. C. XXII.; 25. Juni ebenso.

1870. 10. Dezember ein vertikaler Stoß.

1871. 8. Oktober ein heftiger Stoß, Richtung N.-S.

1872. 12. Jänner schwache Erderschütterung.

1874. 26. und 27. Juni ziemlich heftiger Stoß; 18., 19. und 20. August mehrere leichte Stöße; 16. November stärkeres Beben.

1875. 22. November heftiger Stoß.

1878. 19. April starkes Erdbeben mit Seebeben; genaues Zitat im II. Teile der Abhandlung; 10. und 16. Mai mehrere Erschütterungen.

1880. 5. November ein leichter Stoß.

1883. 5. Juli zwei Stöße.

1894. 10. Juli und die folgenden Tage Beben ersten Grades, G. Maas in «Himmel und Erde», 1895, p. 409 ff.; Davison in «Natural Science», 1895, p. 27—32; D. Eginitis in Compt. rend. Par. Akad. sc., vol. CXIX., p. 480—483 (Hauptquelle); vgl. später!

Auch seither haben sich die Anzeichen der Erdbewegung in kleinen Beben immer sehen und fühlen lassen; so z. B. das jüngste am 31. März 1901, das jedoch auch ohne Beschädigung verlief. Überhaupt wird jetzt Konstantinopel aller Voraussicht nach längere Zeit Ruhe haben, da die kräftigste Spannung ja durch das Beben von 1894 ausgeglichen wurde. Wenn hie und da kleinere Stöße kommen, so ist das nur eine gewisse Sicherstellung dafür, daß die Spannung nicht mehr so rasch einen bedrohlichen Grad erreicht.

Statistische Ergebnisse des Kataloges.

Um eine bessere Übersicht zu gewinnen, wurden die Erdbeben aus dem Kataloge noch in eine Tabelle zusammengetragen. Die dabei unterschiedenen Zeitabschnitte sind folgende:

1.) Von 333 bis 1453, also von der Gründung der Stadt durch Konstantin bis zu deren Eroberung durch die Türken unter Sultan Mohammed II.; hier sind die Quellen mit wenigen Ausnahmen griechische Schriftsteller.

2.) 1454 bis 1699, eine ziemlich erdbebenarme Zeit, welche aber dafür das größte aller bekannten Beben (1509) enthält.

3.) 1700 bis 1799, viele, aber geringere Beben; die Quellen sind sehr oft nur Zeitungsberichte.

4.) 1800 bis 1890, genaue Angaben, die im allgemeinen den modernen Anforderungen entsprechen, besonders bei Fuchs, Statistik etc.

5.) Das große Beben vom 10. Juli 1894 und den folgenden Tagen.

Zeitabschnitt	Jahre	Tage	Beben I. Grades
Von 333 bis 1453	49	476	8 (448, 478, 555, 558, 740, 865, 975, 1296)
» 1454 » 1699	13	45	1 (1509)
» 1700 » 1799	21	126	1 (1719)
» 1800 » 1890	26	82	—
10. Juli 1894	1	11	1
Von 333 bis 1894	110	740	11

Die Beben I. Grades sind uns wohl alle vollzählig überliefert, denn diese haben sich zu allen Zeiten, auch unter den phlegmatischen Türken, Beachtung erzwungen. Sie liefern uns natürlich auch das meiste und wichtigste Material. Die dritte Rubrik darf also ziemliche Genauigkeit beanspruchen. Aus ihr geht hervor, *daß Konstantinopel durchschnittlich alle 400 Jahre dreimal von dem Erdbebenunglück in großem Maßstabe heimgesucht wird.*

Beurteilung der Erdbeben von Konstantinopel auf ihre vermutliche Ursache.

Die Ursachen eines Erdbebens auszufinden und zu erklären, pflegt schon deshalb auf große Schwierigkeiten zu stoßen, weil die meisten Berichte nur äußerst dürftige Angaben über die Naturerscheinung selbst enthalten. Der Hauptteil der Berichte besteht meistens in mehr oder weniger übertriebenen Schilderungen der Folgen und auch da meist nur über die verheerenden Wirkungen an Menschen und Menschenwerk. So leider auch in unserem Falle! Alle die geophysikalischen Fragen, die wir so notwendig zur Erklärung der Ursachen stellen müssen, sind oft gar nicht, oft nur mangelhaft in unseren Quellen beantwortet; erst gegen Ende des 19. Jahr-

hunderts finden wir genauere Angaben, doch sind auch die hie und da eingestreuten Beobachtungen früherer Zeit immerhin von Wert und lassen uns, z. B. bezüglich der Stoßrichtung, brauchbare Schlüsse ziehen. Von ganz besonderer Wichtigkeit, eben infolge seiner allein ziemlich ausführlich gehaltenen Beobachtungen, ist aber das letzte große Beben zu Konstantinopel vom 10. Juli 1894 und den folgenden Tagen. Wir werden uns also mit diesem eingehend beschäftigen und dann alle übrigen Beben für sich zusammengefaßt behandeln müssen, um die Antwort auf die Frage nach der Ursache dieser Beben zu finden.

Die Ursache des Bebens vom 10. Juli 1894.

Diese große Katastrophe hat zwar schon einige Bearbeitungen gefunden, von denen die von G. Maas[1] die wichtigste[2] ist; die anderen sind teils außerordentlich knapp gehalten (drei Seiten) oder gehen auf eine Ursachenerklärung gar nicht ein;[3] allein auch das Resultat, welches Maas gefunden hat, dürfte sich noch etwas verschieben. In der letzten Zeit hat sich nämlich die Ansicht mehr und mehr Geltung zu verschaffen gewußt, daß bei einem Erdbeben gewissermaßen eine *zusammengesetzte* Ursache wirken kann.[4] Auch bezüglich der Erdbeben vulkanischen Ursprunges hat sich jetzt die Anschauung Bahn gebrochen, daß sich nicht jedesmal auf der Erdoberfläche die gewohnten vulkanischen Erscheinungen zeigen müssen, sondern daß es auch vulkanische Beben geben kann, bei denen ein Durchbruch nach oben nicht stattfindet; Supan[5] nennt diese Beben «kryptovulkanische», Günther[6] hat dafür den Namen «pseudovulkanische Beben» vorgeschlagen, den auch wir in der folgenden Abhandlung beibehalten wollen. Wenn wir aber diese neueren Gesichtspunkte mit in die Untersuchung hineinziehen, wird sich das Resultat, zu welchem Maas gekommen ist, nämlich eine ausschließlich tektonische Ursache, ein wenig verschieben.

Vor allem erscheint es notwendig, die geologische Beschaffenheit des Schüttergebietes zu untersuchen. Tschichatchef hat ein größeres Werk «Le Bosphore» darüber geschrieben und die neuesten Ergebnisse hat Philippson in einem Aufsatze über den Bosporus in der Geographischen Zeitschrift 1898 veröffentlicht. Beiden entnehmen wir das für uns wichtige Material. Die beigegebene Skizze des Schüttergebietes ist teils nach den angeführten Autoren, teils nach G. Maas[7] angefertigt.

---

[1] G. Maas, Das Erdbeben von Konstantinopel 1894 in «Himmel und Erde», 1895, p. 408 ff.

[2] Vergleiche Seite 23, Anmerkung 2.

[3] D. Eginitis, Sur le tremblement de terre de Constantinople du 10 juill. 1894 in Compt. rend. Paris Akad. sc., vol. CXIX., p. 480—483. (1894.)

[4] Davison in «Natural Science», 1895, p. 27—32.

[5] Supan, Geophysik, p. 335.

[6] Günther, Geophysik, I. Teil, 2. Auflage, p. 481 und 482.

[7] Dieser hat sie dem Aufsatze entnommen, den D. Eginitis in den Annales de géographie 1895, I., veröffentlicht hat, der mir aber erst später zugänglich wurde.

Statistische Ergebnisse des Katalogs.

Um eine bessere Übersicht zu gewinnen wurden die Erdbeben aus dem Katalog in eine Tabelle zusammengetragen. Die dabei unterschiedenen Daten sind folgende:

1. Jahr. Hier ist das Jahr der Erschütterung der Stadt durch Konstantinopel angegeben. Die Jahre unter Strich Muhammed II. sind nach der Hedschra gezählt, die übrigen christlicher griechischer Zeitrechnung.

2. Monat. Hier ist der Monat angegeben, in welchem das Beben eintrat. Die Monate sind nach der gewöhnlichen Reihenfolge.

3. Tag. Hier ist der Tag des Monats angegeben, an welchem das Beben eintrat. Die Tage sind nach der Zählung der Monate.

4. Stunde. Hier ist die Stunde angegeben, in welcher das Beben eintrat. Die Stunden sind nach der gewöhnlichen Zählung.

5. Intensität. Hier ist die Intensität des Bebens angegeben, die im allgemeinen den modernen Grundsätzen entsprechend, besonders der Forel-Skala entspricht.

6. Die große Bebenzeit vom 10. Juli 1894 und den folgenden Tagen.

Zeitabschnitt	Jahre	Tage	Beben 1. Grades
7 n. Chr. bis 1453	46	47	8 (46, 475, 553, 558, 740, 865, 873, 1296)
1454 bis 1648	11	48	1 (1509)
1649 bis 1736	11	124	2 (1719)
1737 bis 1893	24	42	—
1894	1	11	1
7 bis 1894	11	141	11

Die Beben 1. Grades sind uns wohl alle vollzählig überliefert, denn diese Beben sind zu allen Zeiten, auch unter dem phlegmatischen Türken, Sensation erregend. Sie liefern uns natürlich auch das meiste und wichtigste Material. Die erste Rubrik darf also nezu die Genauigkeit beanspruchen. Aus ihr geht hervor, *daß Konstantinopel durchschnittlich alle ein Jahr etwa von dem Erderschütterungsübel in großem Maßstabe heimgesucht wird.*

Beurteilung der Erdbeben von Konstantinopel auf ihre vermutliche Ursache.

Die Ursachen eines Erdbebens auszufinden und zu erklären, pflegt selbst exakten auf große Schwierigkeiten zu stoßen, weil die meisten Berichte nur äußerst dürftige Angaben über die Naturerscheinung selbst enthalten. Der Hauptwert der Berichte besteht meistens in mehr oder weniger ausführlicher Schilderungen der Folgen und auch da meist nur über die in Mitleidenschaft gezogen an Menschen und Menschenwerk. So leider auch [illegible]. Auf die geophysikalischen Fragen, die wir so notwendig zur Erklärung der Ursachen stellen müssen, sind oft gar nicht, oft nur [illegible] erhaltenen Quellen beantwortet, erst gegen Ende des 19. Jahr-

hunderts finden wir genauere Angaben, doch sind auch die hie und da eingestreuten Beobachtungen früherer Zeit immerhin von Wert und lassen uns, z. B. bezüglich der Stoßrichtung, brauchbare Schlüsse ziehen. Von ganz besonderer Wichtigkeit, eben infolge seiner allein ziemlich ausführlich gehaltenen Beobachtungen, ist aber das letzte große Beben zu Konstantinopel vom 10. Juli 1894 und den folgenden Tagen. Wir werden uns also mit diesem eingehend beschäftigen und dann alle übrigen Beben für sich zusammengefaßt behandeln müssen, um die Antwort auf die Frage nach der Ursache dieser Beben zu finden.

Die Ursache des Bebens vom 10. Juli 1894.

Diese große Katastrophe hat zwar schon einige Bearbeitungen gefunden, von denen die von G. Maas[1] die wichtigste[2] ist, die anderen sind teils außerordentlich knapp gehalten, drei Seiten, oder geben auf eine Ursachenerklärung gar nicht ein[3] allein auch das Resultat, welches Maas gefunden hat, dürfte sich noch etwas verschieben. In der letzten Zeit hat sich nämlich die Ansicht mehr und mehr Geltung zu verschaffen gewußt, daß bei einem Erdbeben gewissermaßen eine zusammengesetzte Ursache wirken kann.[4] Auch bezüglich der Erdbeben vulkanischen Ursprunges hat sich jetzt die Anschauung Bahn gebrochen, daß sich nicht jedesmal auf der Erdoberfläche die gewohnten vulkanischen Erscheinungen zeigen müssen, sondern daß es auch vulkanische Beben geben kann, bei denen ein Durchbruch nach oben nicht stattfindet; Supan[5] nennt diese Beben «kryptovulkanische». Günther[6] hat dafür den Namen «pseudovulkanische Beben» vorgeschlagen, den auch wir in der folgenden Abhandlung beibehalten wollen. [illegible] neueren Gesichtspunkte mit in die Untersuchung hineinziehen, wird [illegible] das Resultat, zu welchem Maas gekommen ist, nämlich eine ausschließlich tektonische Ursache, ein wenig verschieben.

Vor allem erscheint es notwendig, die geologische Beschaffenheit des Schüttergebietes zu untersuchen. [illegible] Bosphore» darüber geschrieben und die neueren Ergebnisse [illegible] in einem Aufsatze über den Bosporus in der Geographischen Gesellschaft [illegible] veröffentlicht. Beiden entnehmen wir [illegible] beigegebene Skizze des Schüttergebietes [illegible] Autoren, teils nach G. Maas[7] angefertigt.

---

[1] G. Maas, Das Erdbeben [illegible] p. 408 ff.

[2] Vergleiche Seite [illegible]

[3] D. Eginitis, Sur le [illegible] Compt. rend. Paris Akad. [illegible]

[4] Davison in «Natura [illegible]

[5] Supan, Geophysik [illegible]

[6] Günther, Geophysik [illegible]

[7] Dieser hat sie dem Aufsatze [illegible] graphie 1895, I., veröffentlicht [illegible]

Geologische Beschaffenheit des Schüttergebietes.[1]

Das europäische Ufer des Bosporus sowohl wie auch das asiatische sind durch große Devonmassen gebildet, gehören also der paläozoischen Formation an. Ganz Stambul sowie auch die neueren Stadtteile Pera und Galata stehen auf diesem Untergrunde. Nordwestlich von Konstantinopel aber findet sich altkristallinisches Gestein, das den Ausläufer des Höhenzuges südlich von Tschadaldscha bildet. Die beiden Eingänge des Bosporus jedoch, ins Schwarze Meer und ins Marmarameer, bilden eine interessante Abweichung. Bei ersterem finden sich größere Lager von jüngeren Eruptivgesteinen, und zwar auf beiden Ufern, ihre Haupterstreckung ist dem Ufer des Schwarzen Meeres entlang. Unweit des Südwest-Eingangs des Bosporus aber liegen die Prinzeninseln, welche teils ganz, teils zur Hälfte aus jüngerem Eruptivgestein bestehen. Diese letztere Tatsache ist um so interessanter, als beim großen Beben vom 10. Juli 1894 gerade diese Inseln im Mittelpunkte des pleistoseisten Gebietes lagen, wie aus beigegebener Karte mit eingezeichneten Isoseisten erhellt.

Etwa in der Mitte des Bosporus liegen auf beiden Ufern eine ganze Anzahl von kleineren Nestern aus Eruptivgestein. Alle diese Gesteinsarten haben das Charakteristische, daß sie nicht etwa durch den Bosporus geschieden werden, sondern daß diese Wasserstraße einen Einschnitt mitten durch bildet. Deshalb hat man früher geglaubt, die Entstehung derselben auf tektonische Ursachen zurückführen zu müssen, bis Philippson a. a. O. dargetan hat, daß der Bosporus als eine Erosionsbildung aufzufassen ist.

Die Eruptivgesteine stammen etwa aus dem Tertiär; es ist uns auch von einem Ausbruch in geschichtlicher Zeit nichts bekannt. Trotzdem darf die Möglichkeit nicht abgesprochen werden, daß die verschiedentlich vorkommenden heißen oder warmen Quellen und auch die Erdbeben in dieser Gegend in irgend einem Zusammenhange mit dem Kryptovulkanismus stehen.

Von Wichtigkeit ist auch der Bruch, dessen Richtung durch den Golf von Ismid gekennzeichnet ist. Er spricht sich auch durch große Tiefenlotungen hier, durchschnittlich 1000 Meter, aus. Ungefähr in dieser Richtung, Nordwest-Südost, verläuft auch die Stoßrichtung vieler Erdbeben, und es ist somit ein Zusammenhang gar nicht unwahrscheinlich. Dieses letztere Ergebnis führt allerdings zunächst auf die Vermutung einer Dislokation als Ursache für die Beben von Konstantinopel, nur bleibt zu untersuchen, ob nicht andere Gründe und Anzeichen für ein Mitwirken auch anderer Ursachen sprechen. Dies soll im folgenden geschehen.

Untersuchung des Bebens vom 10. Juli 1894 bezüglich seiner Ursache.

Es ist kein Grund vorhanden, daß die oben angeführte, im Tertiär sich lebhaft bemerkbar machende Periode der vulkanischen Tätigkeit an den beiden Eingangspforten des Bosporus schon als *vollkommen* abgeschlossen zu betrachten wäre und nicht auch noch in die Gegenwart herein sich

[1] Vgl. Skizze.

erstreckte. Dies um so weniger, als wir uns die letzten Jahrzehnte daran gewöhnt haben, gar manches als das Resultat der Einwirkung einer Kraft in langen Reihen von Jahren anzusehen. Nun finden sich im Süden des Bosporus, nämlich bei den Prinzeninseln, also dem Epizentrum der letzten großen Beben von 1894, nach Weismantel[1] die jüngsten Anzeichen der eruptiven Tätigkeit, während dagegen Merkmale tektonischer Verschiebung höchst selten beobachtet wurden.

Wenn wir dann vollends die Definition von «Vulkanismus» ins Auge fassen, wie sie Günther nach dem Vorgang von Poulett Scropes festhält, nämlich als «jedwedes Ausstoßen fester, flüssiger, halbflüssiger und gasförmiger Massen aus Öffnungen der Erdrinde», so bekommen wir gerade beim Beben vom 10. Juli 1894 starke Anhaltspunkte für die Annahme einer Mitwirkung auch vulkanischer Faktoren.

So berichtet uns Maas[2]: «Von verschiedenen Seiten wird auch über Ausströmungen von Gasen und Dämpfen berichtet, oder man kann doch die gemeldeten Erscheinungen auf derartige Vorgänge zurückführen. So soll in Katirly (noch im pleistoseisten Gebiete und fast genau südlich von Konstantinopel auf asiatischem Boden; der Verf.) eine etwa zehn Meter hohe Dampfsäule gesehen worden sein, die sich mehrere Kilometer weit in nordwestlicher Richtung über das Meer hin bewegte. Ebenso will man bei Prinkipos (die größte der Prinzeninseln; die Nordhälfte Eruptivgestein; der Verf.) drei Tage lang (11. bis 13. Juli) einen schmalen, mehrere Kilometer langen Nebelstreifen auf der *Meeresoberfläche wahrgenommen* haben. In Hambarly (am Meeresufer, etwa in gleicher Höhe wie Konstantinopel, etwa 18 km davon entfernt) erzählten einige Leute, daß sie in dem Augenblicke des Erdstoßes am Strande von warmem Wasser überschüttet worden seien. In Galata soll am 12. Juli an einer Stelle der Erdboden auffallend warm gewesen sein, ohne daß man beim Schürfen die Ursache dieser Erwärmung gefunden hätte. An mehreren Stellen will man im Meere plötzlich einzelne hohe Wellen gesehen haben.» «Vielleicht», fährt Maas weiter, «ist hieher auch die Erwärmung des Meerwassers zu rechnen, welche, wie bereits (p. 416) angeführt wurde, einige Leute vor Eintritt der Erdstöße wahrgenommen haben wollen.» Soweit Maas. Zur Beleuchtung dieser Angaben soll hier ein gewiß objektiv gehaltener Bericht bei Fuchs a. a. O. über ein früheres, ungefähr an derselben Stelle des Marmarameeres und seiner Ufer eingetretenes Beben Platz finden; er lautet:

1878. 19. April. «Erdbeben auf europäischer und asiatischer Seite des Bosporus; in Konstantinopel spürte man mehrere heftige Stöße, die keinen

[1] Weismantel a. a. O., p. 27.

[2] Maas a. a. O., p. 464, ganz ähnlich, nur noch kürzer gehalten; Davison a. a. O., p. 31, beide leider ohne ihre Gewährsmänner zu nennen; sie scheinen also durch Augenzeugen oder brieflich darüber unterrichtet worden zu sein. Aus dem mir später zugänglich gewordenen Aufsatz von D. Eginitis a. a. O. ersehe ich, daß dieser die Hauptquelle bildete, die G. Maas ziemlich genau wiedergibt.

Schaden anrichteten; Ismid und Brussa (in Kleinasien; der Verf.) litten dagegen sehr . . .» «Das Marmarameer war gewaltig in Aufregung und seine Wasser schienen zu sieden. Die dort stationierte Panzerflotte empfand ein Seebeben, so daß die Mannschaft glaubte, ein Torpedo sei geplatzt. (Also jedenfalls auch heftige und plötzliche Detonation; der Verf.) Einige Personen wurden umgeworfen, als sie die Schiffstreppe hinaufeilten.»

Eintretende Temperaturänderungen des Meerwassers machen nun immer einen vulkanischen Prozeß wahrscheinlich und man kann folgenden Satz aufstellen[1]: *In jenen Fällen, die durch jähes Aufsteigen einer Wassersäule gekennzeichnet sind, ist an eine akute Stoßwirkung von unten her zu denken, und das Seebeben reiht sich den vulkanischen Beben an; dann aber, wenn weite Flächen auf hoher See in lebhafte Unruhe versetzt erscheinen, trägt das Seebeben mehr den Charakter der Dislokationsbeben mit einem unterhalb des Meeresbodens gelegenen Epizentralgebiete.*»

Nun aber fällt das oben bei Fuchs[2] berichtete Seebeben gewiß unter die erste Gruppe, die sich den vulkanischen Beben anreiht; hören wir nur jenen Bericht weiter: «Die *Oberfläche* des Wassers blieb *ruhig;* 10h 15m erfolgte abermals *ein Stoß* und um Mitternacht noch einer.» Es ist also hier an «eine lebhafte Unruhe von weiten Flächen» und noch dazu «auf hoher See» sicher *nicht* zu denken. Dagegen können wir aus dem oben gemeldeten «Glauben der Mannschaft, ein Torpedo sei geplatzt», sehr viel herauslesen. Der Stoß muß demnach ganz plötzlich erfolgt sein, die Wasseroberfläche muß sich sofort wieder beruhigt haben, und vor allem muß gleichzeitig eine schußähnliche Detonation zu hören gewesen sein. Das sind aber lauter Umstände, die uns zwingen, hier eine vulkanische Ursache anzunehmen. Nehmen wir noch die wahrscheinlichen Veränderungen in den Lotungen des Marmarameeres nach der Katastrophe vom 10. Juli 1894 hinzu, so sehen wir deutlich, daß der Meeresboden eine Veränderung erfahren hat und daß deshalb an bloße Erdbebenfluten nicht gedacht werden darf. Gerland[3] behauptet ohnehin eine besonders lebhafte Wechselwirkung des Meeresbodens mit dem Erdinnern, und wenn auch noch die magnetischen Nester mit in Erwägung gezogen werden, so steht nichts mehr im Wege, die oben angeführten Erscheinungen auch in ihrer vulkanischen Natur erklären zu können.

Maas hat die Möglichkeit eines vulkanischen Einflusses beim Beben vom 10. Juli 1894 doch etwas zu kurz abgewiesen; er schreibt nämlich in seiner oben angeführten Abhandlung: «Die Annahme endlich, daß in den Tiefen der Erde unter dem erschütterten Gebiete ein Erguß vulkanischen Gesteins stattgefunden habe, der sich nur durch Erschütterungen an der Erdoberfläche bemerkbar mache (also das, was wir mit Pseudovulkanismus

[1] Günther a. a. O., p. 493.
[2] Fuchs a. a. O., p. 183.
[3] Gerland, I., p. 56.

bei Erdbeben bezeichnen; der Verf.) oder aber, daß sich gar eine neue Phase eruptiver Tätigkeit in diesem Gebiete vorbereite, dürfte etwas sehr fernliegend und gezwungen erscheinen.» Einen eigentlichen Grund für diese Abweisung suchen wir indessen vergeblich. Die letzte Bemerkung aber ist offenbar gegen Agamennone[1] gerichtet, der, allerdings sehr hypothetisch, diese Ansicht ausgesprochen hatte.

Wenn wir auch von Ausbrüchen vulkanischer Natur in der geschichtlichen Zeit nichts sicher Feststehendes überliefert erhalten haben, so ist das nicht zum geringsten Teile auf die so mangelhafte Berichterstattung zu schieben, während uns, wie wir sehen, die letzten genauer berichteten Beben schon Anhaltspunkte dafür gaben; wir werden jedoch noch mehr kennen lernen.

Um hier gleich dem Einwurf entgegenzutreten, die Ausdehnung des Schüttergebietes[2] lasse die Annahme einer vulkanischen Ursache nicht zu, möge erwähnt sein, daß heute folgendes[3] als ausgemachte Tatsache gilt: Vulkanausbrüche und Erderschütterungen gehen auf eine gemeinschaftliche Ursache zurück und erstere dienen insofern als Sicherheitsventile, als eine Eruption den Erdstößen gewöhnlich ein Ende macht, während die Verstopfung des Vulkanschlotes das Beben an Stärke und natürlich auch an Ausdehnung des Schüttergebietes zunehmen läßt. Also mit anderen Worten: Je schwerer eine Eruption, desto stärker das Beben und desto größer das Schüttergebiet.

Doch hören wir weiter, was uns in bezug auf heiße Quellen und auf Wasserläufe überhaupt vom letzten großen Beben bekanntgeworden ist!

Davison berichtet in dem oben angeführten Aufsatze in der Zeitschrift «Natural Science», 1895, p. 27 ff., in aller Kürze über das Unterbrechen des Laufes mehrerer Quellen, sowie daß dieselben dann schlammig und mit erhöhten Temperaturen wiedergeflossen seien. Leider nennt er jedoch seine Gewährsmänner nicht,[4] ebensowenig wie Maas in seinem ausführlichen Berichte; ich glaube jedoch nicht zu irren, wenn ich bezüglich des Bebens vom 10. Juli 1894 für beide die Hauptquelle in dem Aufsatze von D. Eginitis suche, der in den «Annales de Géographie», tom. I., p. 151 — 165, erschien. Eigentümlicherweise ist dieses Werk ziemlich schwer zu bekommen; die Übereinstimmung mit den beiden genannten Autoren ist sehr groß. Besonders die von ersterem zitierten Stellen sind eine fast genaue Wiedergabe des französischen Textes von Eginitis; während jedoch Maas öfters «soll» gebraucht, bemerkt Eginitis ausdrücklich (p. 162): «De *tous* ces témoignages

[1] Bulletin météorol. et séism. de l'observat. Impér. 1894.

[2] Vergleiche beigegebene Skizze!

[3] Günther a a. O., p. 720.

[4] D. Eginitis, wie aus dem folgenden hervorgeht.

que nous[1] avons *vérifiés*, il résulte qu'avant et après, ainsi que pendant le séisme, il y a eu *des dégagements de grandes qualités de gaz et de vapeurs chaudes, qui ont échauffé l'eau de la mer et ont produit les phénomènes précités.*»

Damit dürfte doch jeder Zweifel an der Zuverlässigkeit der gemeldeten Tatsachen geschwunden sein.

Was die Erwärmung des Meereswassers anlangt, so wurde dieselbe ausdrücklich beobachtet: Von einem Matrosen in St. Stephanos im Augenblick des Stoßes; an derselben Stelle eine halbe Stunde vorher von einer Dame. In Yeni-Keny beobachteten zwei Damen vor dem Eintreten der Katastrophe dasselbe und bemerkten bei sonst ruhigem Meer und Windstille das *plötzliche* Aufsteigen zweier großen Wellen, was nach der angeführten Stelle von Günther ein sicheres Zeichen eines submarinen vulkanischen Ausbruches ist. In Makrikeny machte eine Dame die Beobachtung, daß ein sonst kalter Quell plötzlich erwärmt war. Auch wurde eine deutliche Erdbebenflut und ein Steigen des Meeres um 1 m 50 cm in St. Stephanos bemerkt. — Sehr zu beachten ist auch die Wahrnehmung, daß der Telegraph auf dem Meeresboden drei Meilen von Kartal, also ganz in der Nähe der Prinzeninseln, an mehreren Stellen abgeschnitten wurde, und zwar bemerkt Eginitis, p. 160, ausdrücklich: «Lorsque quelques jours après qu'on l'a retiré, on s'est aperçu que le câble portait des cassures *nettes*, comme s'il avait été coupé au couteau; ce qui montre les cassures ne sont pas le résultat d'une grande tension mais probablement celui de la chute de rochers.» Auch die an dieser Stelle stattgehabten Lotungen weisen Differenzen auf, doch ist nicht ganz sicher, ob sie sich auf dieselbe Stelle wie bei früheren Lotungen beziehen.

Auf den Prinzeninseln, besonders auf Antigoni und Khalki, ist weitaus die größte Zerstörung zu beobachten gewesen; dann ist vor allem der große Basar als Platz der Verwüstung zu nennen, während Galata fast gar keinen Schaden aufzuweisen hatte. Dies hat wahrscheinlich seinen Grund in den geologischen Verhältnissen, wie sie aus beigegebener Skizze hervorgehen.

«Von verschiedenen Orten», so erfahren wir wieder durch Maas[2], der uns leider seine Quellen nicht nennt, «wurde von einem sichtbaren Einfluß des Erdbebens auf Brunnen und Quellen berichtet; so soll in Pendik (am Ufer des Marmarameeres auf asiatischer Seite, etwa 20 Kilometer von Skutari an der Eisenbahn gelegen; der Verf.) neben dem sogenannten Casino Petri plötzlich eine heiße Quelle hervorgebrochen sein, die nach

[1] Nämlich eine Kommission, bestehend aus Eginitis, Univ.-Prof. in Athen, A. Coumbary und E. Lacoine, Direktor und Subdirektor des kaiserlichen Observatoriums zu Konstantinopel, Mathematik-Professor H. Valsowski und dem Offizier Vassif.

[2] Maas a. a. O., p. 464.

drei Stunden wieder versiegte.» Während er hier noch «soll» sagt, fügt er als Tatsache bei, daß die heißen Quellen von Jolowa (am Isdmischen Golf gelegen; der Verf.) bis zum Abend versiegten, um dann ohne Änderung der Temperatur (72°) oder Wassermenge wieder zu fließen; die Quelle von Hambarly (auf europäischer Seite in der Nähe von Konstantinopel; der Verf.) aber setzte eine halbe Stunde aus und erschien dann schlammig wieder.

Es ist am Marmarameer, besonders am Südufer desselben, überhaupt ein ziemlicher Reichtum an warmen Quellen.[1] Es gilt aber jetzt als feststehend,[2] daß da, wo auf der Erde Wasser von hoher Temperatur an die Oberfläche tritt, dasselbe zuvor ein unterirdisches Gebiet vulkanischen Ursprunges, vielleicht auch ein Gebiet, das einem Magmanest näher liegt, durchflossen hat. Wenn wir aber das plötzliche Hervorbrechen der heißen Quelle von Pendik ins Auge faßen, so können wir für diesen Fall wenigstens keine andere als eine vulkanische Erklärung geben. Von derselben Stelle ist ferner noch überliefert, daß auch noch viele andere Quellen reichlicher flossen und, was vor allem in Betracht kommt, schlammiges Wasser gaben. Maas sagt zwar, daß sich die Wahrheit aller Angaben nicht feststellen lasse, fügt jedoch gleichzeitig bei, daß an der Richtigkeit wenigstens einiger nicht zu zweifeln sei. Wenn er jedoch der Ansicht ist, daß die Beeinflussung der Quellen durch Erdbeben leicht zu erklären sei, wenn man bedenke, daß die heftigen Bewegungen in den oberen Teilen der Erdrinde nicht ohne Wirkung auf die in diesen Schichten sich bewegenden Quell-Läufe sein könne, so ist dem entgegenzuhalten, daß damit eine Erklärung für das Auftreten heißer Quellen und die Erscheinung des warmen Meerwassers sicher nicht gegeben ist; letztere Vorkommnisse finden vielmehr nur in der Annahme vulkanischer Faktoren eine ungezwungene und befriedigende Erklärung. Damit soll die Möglichkeit des Einflusses des Bebens auf die *Menge* des Wassers jedoch keineswegs in Abrede gestellt sein.

Aber auch bezüglich der oben gemeldeten Schlammerscheinung stehen wir heute auf einem Standpunkte,[3] daß wir sagen müssen, wenn auch nicht immer, so sind doch sehr häufig vulkanische Kräfte die Veranlassung zur Einleitung und Auslösung der chemischen Vorgänge, welche die Schlammauswürfe bedingen.

Die Spaltenbildung endlich, wie sie an vielen Stellen beobachtet wurde, ist an und für sich ja eine Folge, die sich an Erdbeben aller Art zu knüpfen pflegt. Der Umstand jedoch, daß dabei Ausströmungen von Gasen und Dämpfen beobachtet wurden,[4] führt uns doch wieder unmittelbar auf eine vulkanische Ursache oder wenigstens *Mit*ursache. Vielleicht sind auch

[1] Tschichatschef a. a. O., p. 326.
[2] Günther a. a. O., p. 376.
[3] Günther a. a. O., p. 377.
[4] Maas a. a. O., p. 464.

die ungeheuren Staubwolken, von denen Maas[1] berichtet, daß man ihretwegen von Pera aus Stambul nicht habe sehen können, nicht allein aus dem Staub der eingestürzten Bauten zu erklären, sondern wenigstens zum Teil auch durch Gase, die den neu gebildeten Erdrissen entströmten und die ja feine Erdteilchen mit sich geführt haben mögen[2]. Insbesondere können dabei auch die Dämpfe auf dem Meere in Betracht kommen, von denen auch Maas berichtet.[3]

Wenn wir nun die angeführten Momente alle zusammenfassen, so kommen wir zu folgendem *Endergebnis:*

Das Erdbeben von Konstantinopel vom 10. Juli 1894 hat weder eine ausschließliche tektonische, noch eine ausschließliche vulkanische Ursache. Es ist vielmehr am richtigsten, sie unter jene Gruppe von Erdbeben einzureihen, die nach Günther[4] die Zwischenform mit vulkanisch-tektonischer Ursache bildet. Aber auch der vulkanische Anteil ist zum geringsten Betrag als echt vulkanisch zu bezeichnen, sondern mehr als Pseudovulkanismus. Wasser für die magmatische Esse, um die hochgespannten Gase zu entwickeln, ist ja genug vorhanden, da das ganze Schüttergebiet am oder im Meere liegt. Wie beide Arten von Ursachen zusammengewirkt haben, um die Katastrophe herbeizuführen, läßt sich allerdings nicht genau angeben. Höchstwahrscheinlich haben wir uns den Vorgang dabei so zu denken, daß wir dem Vulkanismus mehr eine vorbereitende Unterminierarbeit zuschreiben, und das Beben, wie es sich auf der Erdoberfläche zeigte, seinem nächsten Grunde nach als tektonisch betrachten; doch müssen auch hiebei, wenigstens an einzelnen Stellen, vulkanische Faktoren mitgewirkt haben.

Im folgenden wollen wir noch die wenigen früheren Angaben untersuchen, die uns Anhaltspunkte bieten, um über die Ursache der Erdbeben von Konstantinopel ein Urteil zu fällen. Sie sollen eigens angeführt werden:

407. — Großer Sturm mit Donner und Blitz und Erdbeben.[5]

557. — 14. Dezember. Starkes Erdbeben mit Sturm, Donner und Blitz und unterirdischem Rollen.[6]

740. — 26. Oktober. Schreckliches Erdbeben; das Meer wich vom Ufer zurück.[7]

Bei letzterer Thatsache ist es nicht unmöglich, daß wir an eine Hebung des Landes, bezw. des Ufers, zu denken haben; eine Veränderung in der Tiefe des Marmarameeres haben wir z. B. auch 1894. Das deutet auf Dislokation, für welche auch die große Ausdehnung des Schüttergebietes von 740 spricht.

[1] Maas a. a. O., p. 423 und Anmerkung.
[2] Vgl. Krakatau-Inselchen.
[3] Maas a. a. O., p. 464.
[4] Günther a. a. O., I. Teil, p. 482.
[5] Osterchronik Olymp. 296, 3; vergl. oben Erdbebenkatalog.
[6] Cedrenus, Compend., p. 385 f.; vergl. oben Erdbebenkatalog.
[7] Cedrenus, Compend., p. 457, bezw. 801; vergl. oben Erdbebenkatalog.

823. — Einen ganz merkwürdigen Bericht haben wir, wie im Katalog genau angeführt, aus diesem Jahre. Wie wir bei mehreren anderen Erdbeben gesehen haben, ist öfters von Blitz und Donner, von Hagel und von unterirdischem Rollen in Verbindung mit diesem Naturereignis die Rede. So auch hier. Allein hier kommen noch wichtige Punkte hinzu. Der «coelestis ignis» zwar kann als anderer Ausdruck für den in derselben Zeile noch erwähnten «ictus fulminum» gefaßt werden, aber die zugleich mit dem Hagel gefallenen «*veri* lapides *immensi* ponderis» erfordern eine genauere Erklärung. Entweder müssen wir eine große Übertreibung in der Berichterstattung annehmen oder es bleibt uns nichts übrig, als an eine eruptive Tätigkeit zu denken. Natürlich kann in diesem Falle von einer Kraterbildung keine Rede sein, denn diese wäre auffällig genug gewesen, um mitgeteilt zu werden, sondern man müßte Spaltenbildungen annehmen, die bei dem Schrecken des Bebens vielleicht unbemerkt blieben und nachher bald wieder verschwanden und aus denen mit den entströmenden Dämpfen auch Steine in nicht zu großer Anzahl emporgeschleudert wurden. Vielleicht sind auf eine ähnliche Weise auch die Nester von anstehendem Eruptivgestein entstanden, die sich in ziemlicher Anzahl in der Mitte des europäischen Ufers des Bosporus vorfinden und die sonst nur schwer zu erklären sind.[1]

975. — Was Naturerscheinungen in Verbindung mit Erdbeben anlangt, so haben wir bei diesem großen Beben das Auftreten von starken Winden, von dem auch sonst z. B. 407 die Rede ist; ein Zusammenhang kann aber wohl nicht behauptet werden. Dagegen ist die gemeldete Flut und Überschwemmung sicher als sogenannte «Erdbebenflut» aufzufassen.

1035. — Das aus diesem Jahre gemeldete «Verschlungenwerden von fünf Dörfern» hat jedenfalls große Dislokationen, beziehungsweise Spaltenbildungen, zur Voraussetzung. Leider hat uns aber Cedren keine weitere Nachricht darüber hinterlassen.

1039. — Als begleitendes Naturereignis dieses Bebens wird uns ein anhaltender Regenguß gemeldet; derartige Vorkommnisse, wie schon mehrmals «Donner und Blitz» scheinen auf die Bevölkerung großen Eindruck gemacht zu haben, weil dieselben so fleißig im Zusammenhange mit Erdbeben gemeldet werden. Ein Ursachenzusammenhang ist aber kaum anzunehmen.

1509. — Bei diesem großen Beben, das vor allem durch die Anzahl der geforderten Opfer (13.000 Menschen tot) hervorragt, liegen uns wieder Nachrichten vor von «Hagel, Donner, Blitz und Wirbelwind». Möglich wäre es nun allerdings, daß diese Blitze nach Günther a. a. O. als sogenannte Lichtblitze einem vulkanischen Faktor bei diesem Beben ihre Entstehung verdankten; allein nachweisen läßt sich das eben nicht. Es ist ebensogut möglich, daß bei Dislokationen eine Veränderung in der elektrischen Spannung der Erdoberfläche eintritt — etwa durch Reiben und Drücken der einzelnen Moleküle, — die dann in Blitzen ihre Ausgleichung findet.

[1] Vgl. Tschichatschef, As. min.

1646. — Der Erdbebenflut dieses Jahres fielen nicht weniger als 136 Schiffe zum Opfer, die von den ans Ufer stürmenden Wogen mitgerissen und dort zerschellt wurden.

1719. — Die «Staubwolke», welche man von Galata *und vom Meere her* kommen sah, findet wohl die natürlichste Erklärung, wie 823, in der Annahme von Spaltenbildungen, aus denen Dampf, der sehr mit Staub vermischt gewesen sein mag, entströmte. Die von Maas a. a. O. für 1894 angeführte Annahme, daß der Staub von einstürzenden Gebäuden hergerührt habe, kann wohl für Galata gelten, für das Meer jedoch sicher nicht; und doch haben wir (cfr. oben!) auch 1894 eine «Dampfwolke auf dem Meere».

1865. — Die berühmten Salzquellen von Touzla verschwanden; ob sie in verändertem Zustande wieder erschienen, ist leider nicht überliefert.

1878. — Torpedoartige Explosion auf dem Marmarameer; vergl. oben.

Außer diesem bei der Anzahl der Beben recht geringen Beobachtungsmaterial von *Nebenerscheinungen* sind noch *zwei Punkte* vorhanden, welche uns für die Erklärung der Ursache der Beben von Konstantinopel wichtiges Material liefern.

Ein Vergleich der stärksten Beben mit der Reihe der Aufeinanderfolge überhaupt zeigt uns nämlich sofort, daß diese Beben regelmäßig nach größeren Ruhepausen am stärksten waren. Ist eine längere Periode von Erdstößen und Erdbeben über die Stadt hereingebrochen, so bleibt deren Wirksamkeit weit hinter denen zurück, die nach oft jahrhundertlanger Ruhe auftraten, während deren die Bewohner vielleicht in der größten Mehrzahl gar nicht mehr an dieses schreckliche Naturereignis dachten. Es kommt mitunter vor, daß sich diese großen Beben nach langer Pause kurz vorher in einem Stoß oder mehreren kleineren Stößen anmeldeten; das tut aber der Betrachtung der Tatsache keinen Eintrag. Die wichtigsten und auffallendsten dieser Ruhepausen sind folgende:

1.) 677—740; letzteres Jahr hat ein Beben erster Ordnung zu verzeichnen, mit einem kleinen Vorläufer 732; vielleicht kann man sogar von 581 ab rechnen, da, wie oben ausgeführt, das Beben von 677 nicht genügend verbürgt erscheint.

2.) 865—975; auch hier haben wir wieder ein Beben allerersten Ranges als Schlußpunkt der Ruhepause.

3.) 1082—1296; hier ist sogar eine Pause von über 200 Jahren; dafür wird aber auch das Beben von 1296 als «πάντ μέγιστος» bezeichnet (vergl. oben).

4.) 1353 – 1509; dieses gewaltige Naturereignis hat zwei kleine Vorläufer, 1507 und 1508; an Furchtbarkeit wird es von keinem anderen übertroffen.

5.) 1802—1894; hier tritt allerdings das Auffallende etwas zurück, weil bei der genauer gewordenen Berichterstattung auch alle kleineren Beben und Stöße überliefert worden sind; doch kann man von 1802—1894 von Erdbeben von einiger Bedeutung nicht sprechen. Aller Wahrscheinlichkeit nach

hat also Konstantinopel für die nächsten Jahre, vielleicht Jahrzehnte, kein größeres Beben mehr zu erwarten oder zu befürchten.

Aus der Beobachtung dieser bisher stattgehabten Ruhepausen glaube ich aber wichtige Schlüsse auf die Ursache der Erdbeben von Konstantinopel ziehen zu können. Wenn nämlich die Erdoberfläche in größere Spannung gerät, dadurch, daß infolge der permanenten Wärmeausstrahlung das Erdvolumen sich verkleinert, so geht daraus folgendes hervor: Gegenden der Erde, die, wie Konstantinopel, eine für Dislokationen mehr günstige geologische Beschaffenheit haben, werden in bezug auf ihre Oberfläche auch mit in eine immer größer werdende Spannung kommen; eine gewisse Zeitlang werden nun die bisherigen Lagen den Spannungen Widerstand leisten können; in dem Zeitpunkte aber, wo die Spannung größer als der geleistete Widerstand wird, tritt eine Dislokation und damit ein Erdbeben ein. Je größer nun die Zeit ist, währendderen sich die Erde abkühlt, je kleiner deshalb ihr Volumen und je größer die Oberflächenspannung wird, desto umfangreicher und stärker wird die Dislokation, desto stärker das Erdbeben sein. Hat sich dadurch die Spannung wieder auf 0 verringert, so bleibt die Gegend wieder von Erdbeben verschont, bis wieder jener Zeitpunkt eintritt; je früher er nun eintritt, desto geringer die Dislokation, und umgekehrt. Daher die Wahrnehmung, daß bisher die stärksten Beben immer am Ende der größten Ruhepausen stattfanden.

Allein auch noch einen anderen wichtigen Schluß glaube ich daraus ziehen zu können. Wenn wir nämlich, wie wir oben gesehen haben, aus verschiedenen Anzeichen auch Faktoren vulkanischer Natur nicht ganz ausschließen dürfen, so paßt dies auch für unsere Beobachtung. Wenn ein Magmanest und einsickerndes Wasser die Ursache von Dämpfen sind, welche ihrerseits natürlich wieder eine Spannung für den Fall, daß kein Austrittsventil vorhanden ist, bedingen, so ist es wieder ohne weiteres klar, daß die Spannung dieser Dämpfe um so höher ist, je länger die Zeit ist, währendderen die Dampfbildung vor sich geht. Wir hätten dann eine doppelte Spannung, die aus tektonischen Ursachen und die von der Dampfbildung herrührende, welche gemeinsam wirken und die Dislokation in dem mehrmals erwähnten Zeitpunkte veranlassen müssen. Es mag ja wohl sein, daß dabei der weitaus größere Anteil auf die tektonische Ursache fällt, aber vielleicht ist gerade das Mitwirken der Dampfspannung neben der geologischen Beschaffenheit schuld, daß die Dislokation gerade hier und nicht wo anders eintritt. Mit dieser Hypothese wollen wir noch eine weitere Beobachtung verbinden. Wo uns nämlich die Stoßrichtung überliefert ist oder erschlossen werden kann, herrscht die Richtung Nord-Süd weitaus vor. Abweichungen nach Ost oder West kommen ja vor, doch ist Nord-Süd die Hauptrichtung. Die diesbezüglichen Beobachtungen[1] sind: 407: NW.-SO.;

[1] Meist aus: «Philosophical transactions», Vol. XLVIII. und XLIX., p. 116 ff., entnommen.

1752: NO.-SW.; 1770: N.-S.; 1719: NW.-SO.; 1803: N.-S.; 1829: NO.-SW ; 1838: N.-S.; 1865: N.-S.; 1894: NO.-SW. Dazu kommen allerdings noch zwei genau entgegengesetzte Angaben, nämlich 1766: S.-N. und 1811: S.-N.; allein abgesehen davon, daß vielleicht irrige Auffassung oder Berichterstattung vorliegen kann, ist diese Tatsache doch nicht so störend, als wenn die Stoßrichtung O.-W. oder W.-O. wäre. Ich glaube, eines wenigstens aus dieser auffallenden Übereinstimmung der Stoßrichtungen folgern zu dürfen, daß nämlich ein und dieselbe Ursache bei *allen* Erdbeben von Konstantinopel wirksam war. Damit schließen wir unsere Betrachtung über die vermutliche Ursache dieser Beben.

Die Erdbeben von Konstantinopel und die Entwicklung der Stadt.

Eine so stattliche Reihe von Erdbeben, wie sie im Laufe der Zeit Konstantinopel heimgesucht hat, konnte offenbar auch nicht ohne bedeutenden Einfluß auf die äußere und innere Entwicklung der Stadt bleiben. Es gehört nun mit in das Gebiet der Forschung des Geographen, diese Veränderungen näher ins Auge zu fassen und zu beschreiben.

Um aber ganz auf dem Boden der Tatsachen zu bleiben, sollen nur genauere Angaben hier berücksichtigt werden und allgemeine Ausdrücke, wie «ungeheure Zerstörung», außer acht gelassen werden. Da die Quellen im Katalog selbst schon wortwörtlich angeführt sind, genügt hier ein Hinweis darauf durch Angabe der Jahreszahl.

Zuerst sollen die Zerstörungen an Bauwerken durch Erdbeben angeführt werden, und zwar *a)* an den Mauern der Stadt, *b)* an Kirchen, Moscheen und Palästen, *c)* an Werken der bildenden Kunst; sodann folgt als zweiter Teil der Nachweis, daß mehrere Erdbeben einen noch schrecklicheren Würgengel, nämlich die Pest oder andere ansteckende Krankheiten, im Gefolge hatten und die Bevölkerung lichteten.

Befestigungswerke.

Konstantin der Große hatte an Stelle des kleinen, nur die Ostspitze der Halbinsel mit einem Hügel umfassenden Byzanz bei Gründung der nach ihm benannten Stadt durch Verschiebung der Stadtmauern um 15 Stadien (ungefähr 2·8 km) nach der Landseite hin eigentlich eine ganz neue Stadt erstehen lassen; das geschah ums Jahr 330.[1]

Diese Mauern hielten stand, bis sie im Jahre 412 zum erstenmal durch ein Erdbeben zerstört wurden[2]. Der damals regierende Herrscher Theodosius II. (408—450) ließ schon im nächsten Jahre eine provisorische Mauererweiterung vornehmen, ein umfassender Bau derselben erfolgte erst 439 unter dem

[1] cfr. Oberhummer a. a. O., p. 968 ff.; v. Millingen, Byzantine Constantinople.

[2] Da die Quellen oben wörtlich angeführt sind, genügt hier ein Hinweis darauf durch Angabe der Jahreszahlen; nur wo sich, wie hier, der Beleg hiefür anderswo findet, ist er angeführt.

Stadtpräfekten Cyrus. Dieses Werk fand jedoch eine rasche Vernichtung durch ein neues Beben im Jahre 447; Marcelin in Migne, Patrol. Latin., tom. LI., p. 929, teilt uns darüber mit: «ingenti terraemotu per loca varia imminente plurimi urbis augustae muri recenti adhuc reaedificatione constructi, cum LVII turribus corruerunt .... (also mehr als der vierte Teil aller Türme; cfr. Oberhummer a. a. O., p. 976) .... eodem anno (447) urbis augustae muri olim terraemotu collapsi, intra tres menses Constantino praefecto praetorio operam dante reaedificati sunt.» So hatte also die Zerstörung der Mauern durch Elementargewalt sogar eine Vergrößerung, bezw. Erweiterung zur Folge.

Diese Mauern nun, die heute unter dem Namen «Theodosianische Mauer» bekannt sind, verliehen der Stadt jene Ausdehnung, welche sie im wesentlichen bis heute beibehalten hat; nur ein kleines, allerdings wichtiges Viertel, das der Blachernen, im Norden des «Goldenen Hornes» gelegen, kam erst später hinzu.

Im Jahre 480 wird uns dann wieder von einer Mauerbeschädigung gemeldet, und zwar an einer Stelle, die sehr oft wiederkehrt, dort nämlich, wo die Theodosianische Mauer im Süden bis an das Marmarameer reicht, beim «Goldenen Tore». Dieses litt auch noch unter den Beben der Jahre 542 und 554, ferner 865 (Exakionen).[1]

558 berichtet uns Theophanes den Einsturz beider Mauern, woraus hervorgeht, daß auch die ältere (innere) Stadtmauer nicht abgetragen worden war.

Die Befestigungstürme fielen zum Teile auch dem schon mehrfach als Beben erster Ordnung bezeichneten von 986 zum Opfer, und zwar auch die am meisten, die in der Nähe des «Goldenen Tores» lagen; dieselben fanden wieder eine Vernichtung durch Erdbebenfluten am 12. Februar 1331.

Aus der Türkenzeit haben wir, abgesehen von dem Berichte von 1509, keine Nachricht über Mauerbeschädigung; allerdings sind auch außer jenem keine sehr großen Beben aufgetreten.

Heutzutage gehen die Mauern einem raschen Verfall entgegen, da sie nicht mehr ausgebessert werden, weil sie den modernen Anforderungen schon längst nicht mehr entsprechen; auch das Beben von 1894 hat bei ihnen merkliche Spuren hinterlassen (cfr. Oberhummer, a. a. O. p. 978).

Beschädigungen an religiösen Gebäuden.

Unter den Beschädigungen durch Erdbeben an Kirchen und Moscheen nimmt naturgemäß 1.) die der Aja Sofia zuerst unser Interesse in Anspruch. Diese Kirche litt, wie aus den Quellen hervorgeht, durch dieses Elementarereignis in den Jahren 387 (ohne Angabe, welcher Art der Schaden war); 558, Einsturz der Kuppel; 975, wieder Einsturz der Kuppel, und zwar des westlichen Teiles derselben; 986 erfolgte indes schon wieder ein Zusammen-

[1] Ganz in der Nähe des «Goldenen Tores» gelegen.

sturz dieses Teiles des Gotteshauses, obwohl der Kaiser erst ganz kurz vorher in sechsjährigem Baue den Schaden hatte reparieren lassen;[1] 1344 erlitt der östliche Teil der Kuppel eine Beschädigung, so daß die Ziegel nach und nach herabfielen, bis zum gänzlichen Fall; eine Ausbesserung scheint diesmal wegen der Türkengefahr oder aus irgend welchen anderen Gründen nicht vorgenommen worden zu sein; 1509 endlich erlitt die in eine türkische Moschee umgewandelte Aja Sofia nicht sowohl eine eigentliche Beschädigung als eine Wiederherstellung des früheren Zustandes, indem der zur Verdeckung der christlichen Wandbilder angeworfene Mörtel durch die Stöße wieder herabfiel.[2] Seitdem scheint diese Kirche durch Erdbeben nicht mehr gelitten zu haben; von dem großen Beben von 1894 z. B. wissen wir ausdrücklich, daß die Aja Sofia so gut wie unbeschädigt blieb.

Von den übrigen Kirchen und Moscheen haben wir Nachrichten von Beschädigungen aus folgenden Erdbebenjahren:

2.) Apostelkirche: Ohne gemeldeten Schaden.
3.) Muttergotteskirche in den Blachernen: Ohne Beschädigung.
4.) Eirenekirche: 732.
5.) Irenenmoschee: 1894,[3] die Kuppel erhielt einen Riß.
6.) Annakirche: 865, mehr in der Umgebung.
7.) Bikentioskirche: 558.
8.) Muttergotteskirche «*ἐν Πενταλᾶ*»: 558.
9.) Samuelkirche: 558.
10.) Stratonikuskirche: } 558 bis auf den Grund zerstört.
11.) Kallinikuskirche: }
12.) Kirche der 40 Heiligen: 1010, Kuppel eingestürzt.
13.) Allerheiligenkirche: 1010, ebenfalls die Kuppel eingestürzt.
14.) Solimanmoschee: 1659, nebst mehreren ungenannten Moscheen.
15.) Katholische Kirche St. Stephano: 1894, durch Risse stark beschädigt und halb eingestürzt.

Neben diesen überlieferten Beschädigungen mögen noch gar manche kleineren Betrages stattgefunden haben, welche uns nicht ausdrücklich genannt wurden; gar oft findet sich eben der Ausdruck «*πολλαὶ οἰκίαι καὶ ἐκκλησίαι*» oder ein ähnlicher, der nichts Genaues besagt.

Beschädigungen an anderen Bauwerken.

Bei dem großen Beben von 1509 erlitt auch der Palast des Sultans großen Schaden. Insbesondere stürzten davon fünf Türme ein, in welchen die Türken ihre Schätze aufgestapelt hatten.

[1] Auch 1063 (1064?) erlitt es einen starken Stoß, doch, wie es scheint, ohne Schaden zu nehmen.

[2] Wenn wir dem etwas tendenziös gefärbten Berichte vollen Glauben beimessen dürfen.

[3] Maas a. a. O.; nach Oberhummer, Pauly-Wissowa, IV., p. 993, dürfte diese Moschee kaum identisch sein mit der vorher angeführten Eirenekirche, da diese nicht in eine Moschee, sondern in ein Arsenal verwandelt wurde.

Sodann sind es eine große Anzahl von Säulen und Bildwerken, welche durch Erdbeben umgestürzt wurden. Mit ausdrücklicher Namensnennung erfahren wir folgende:

1.) Die Säule des Arkadius auf dem Forum Arcadii, an der via triumphalis: 558, 732, 740, 1719.

2.) Die Eutropius-Säule in der Nähe des Meeres: 740 durch die Erdbebenflut zerstört.

3.) Die Michaels-Säule vor der Apostelkirche: 1296.

4.) Das Konstantius-Denkmal auf dem Forum Constantini, unweit der Aja Sofia: 740.

5.) Die Porphyrsäule der Jukundiner beim Palast:[1] 558.

6.) Die Theodosius-Säule auf dem Forum Theodosii: 478, 480 (falls sich nicht beide Nachrichten auf 478 beziehen).

7.) Das Theodosius-Standbild beim Goldenen Tore: 740, sicher von dem vorigen Denkmal des Theodosius zu unterscheiden.

8.) Die Säule des Xerolophus auf dem Hügel Xerolophus: 732, 740.

9.) Das Forum Theodosii überhaupt: 407.

10.) Die Troadensischen Arkaden: 480.

11.) Die Palisade beim Rysiostore: 555.

12.) Das Nike-Standbild beim Goldenen Tore: 865.

So klein nun diese Liste der uns ausdrücklich gemeldeten Beschädigungen auch erscheinen mag im Vergleich mit der großen Anzahl von Beben, die Konstantinopel überhaupt heimgesucht haben, so führen sie uns doch auf eine interessante Tatsache: Wir können nämlich sagen, daß die Linie der Hauptbeschädigungen ungefähr identisch ist mit dem Zuge der via triumphalis, also sich fast parallel dem Meeresufer in einer Entfernung von 400 bis 500 Meter bewegt; die Hauptpunkte sind: Sophienkirche, Konstantinplatz, Taurus (Forum Theodosii), Arkadiussäule, Goldenes Tor. Diese Richtung weist aber entschieden auf das Marmarameer hin, wie auch die Lage des vermutlichen Zentrums beim Beben von 1894 dem entspricht. Es ist also mit großer Sicherheit anzunehmen, daß der Herd der Beben von Konstantinopel im Zentrum des Kreises oder vielmehr der Ellipse liegt, die uns durch die oben gekennzeichnete Straße so deutlich gegeben ist. Damit findet auch die Bruchlinie von Devon und Tertiär, die uns im Goldenen Horn entgegentritt, eine ganz ungezwungene Erklärung. Sie bildet eben ein Stück einer Ellipse, die unseren Isoseisten annähernd parallel ist, wenigstens die konkave Seite nach derselben Richtung zeigt. Wäre nämlich diese Bruchlinie selbst das Zentrum, so müßte die Kurve der oben beschriebenen größten Verheerungen ihr die offene Seite zuwenden. (Vergl. beigegebene Kartenskizze.) Deshalb erscheint obige Annahme am natürlichsten.

Es erübrigt noch, auf eine Wirkung der Erdbeben einzugehen, die sich manchmal in Konstantinopel gezeigt hat, nämlich auf die

[1] Wohl identisch mit der von Oberhummer a. a. O., p. 987, angeführten Porphyrsäule auf dem Forum Constantini.

Krankheiten infolge von Erdbeben.

Die großen Erdbeben hatten zunächst schon den Tod vieler Menschen durch Verschüttung, Erschlagenwerden usw. zur Folge. Die Zahlen der Opfer sind aber recht unsicher, falls sich nicht die Quellen darauf beschränken, einfach von «vielen Toten» zu sprechen. So wissen wir, daß 1509 ungefähr 13.000 Menschenleben vernichtet wurden, 1719 etwa 1000 und 1894 im Basar allein 3000 bis 5000.[1] Aber aus den Erdbeben erwuchs manchmal noch eine andere Gefahr, die noch viel mehr Menschenleben verschlang als diese selbst. Wir wissen nämlich, daß mit und nach den Beben manchmal schreckliche Epidemien auftraten, besonders die Pest.

Der Zusammenhang ist leicht einzusehen; wir dürfen für die meisten Fälle wohl kein zufälliges Zusammentreffen annehmen. Stellen wir uns nur vor, wie die Gemüter infolge einer solchen Erdbebenkatastrophe, die ja gerade dann am heftigsten war, wenn die Bewohner durch lange Ruhepausen in Sicherheit gewiegt waren, ängstlich und aufgeregt wurden. Wie fast alle Einwohner in schleunigster Flucht die so gefahrdrohende Nähe der Häuser verließen und einige Meilen vor der Stadt lagerten, wie infolgedessen die zahlreichen Menschen- und Tierleichen unbeerdigt liegen blieben und so rasch in Verwesung übergingen, besonders wenn die Witterung günstig war. Nehmen wir noch den für den Orient und für den Türken besonders bekannten Mangel an Reinlichkeit hinzu, so erscheint das Ausbrechen einer pestartigen Epidemie leicht erklärlich. Und wirklich sind uns auch mehrere Fälle bekannt, die hier Mitteilung finden sollen.

Marcellin fügt der oben angeführten Schilderung des Bebens von 447 hinzu: «fames et aërum pestifer odor multa milia hominum jumentorumque delevit.» Dieser «aërum pestifer odor» aber ist am natürlichsten durch die in Verwesung übergehenden unbeerdigten Kadaver zu erklären.

In derselben Weise meint Perrey a. a. O. vom Beben von 478, das er irrig auf 477 verlegt: «les cadavres qu'on n'enterrait plus, engendrèrent une épidémie.»

Derselbe Forscher berichtet auch von 560, daß Pestfälle vorgekommen seien; doch mögen diese ihre Erklärung nicht nur aus dem großen Beben von 558 finden, sondern auch aus dem großen Brandunglück, das in demselben Jahre Konstantinopel traf und jedenfalls auch manche unbeerdigte Kadaver verschuldete.

Auch die oben nach dem Beben von 986 gemeldeten «*λοιμοί*» dürften als pestähnliche Epidemie zu betrachten sein, die aus dem angeführten Grunde ausbrach.

Nicht gerade in Konstantinopel, aber auf kleinasiatischem Boden fand nach Cedren (cfr. oben) nach dem Beben von 387 ein «*θανατήριον μέγα*»

[1] Nach Maas; Eginitis a. a. O., p. 156, spricht nur von mehreren Hunderten.

statt, das auf dieselben Ursachen zurückzuführen sein dürfte. Aus der neuesten Zeit ist uns nur nach dem Beben von 1805 ein Ausbruch einer Epidemie bekannt.

Jedenfalls zeigt uns diese Zusammenstellung, daß durch die Erdbeben selbst und noch mehr vielleicht durch ihre Folgeerscheinung viele Tausende Bewohner von Konstantinopel den Tod gefunden haben, wenn sich ihre Zahl auch nicht einmal schätzungsweise angeben läßt.

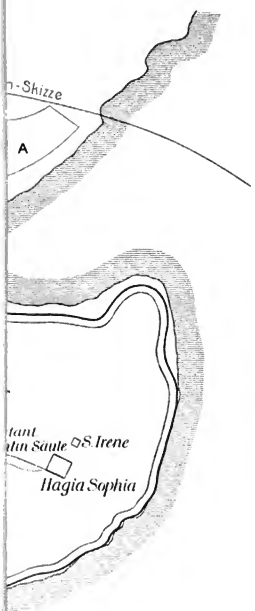
Literatur.

1. Académie des sciences, t. II.
2. Anastasius, Bibl. hist. de vitis Rom. Pontif. Rom 1718—1725, 4 Bde.
3. Baronius, Hist. eccl., t. VI., Colon 1629.
4. Bulletin météorol. et séismol. de l'observat. Imper. 1894.
5. Byzantios K., Topographische, archäologische und geschichtliche Beschreibung von Konstantinopel, Athen 1851—1869, 3 Bde.
6. Calendarium Sanctorum, Leipzig 1599.
7. Casseler Zeitung 1829, Nr. 184.
8. Cedrenus Georgius, Kompendium der Geschichte von der Schöpfung bis 1057, im Corp., vergl. Nr. 21.
9. Codinus G., im Corp., vergl. Nr. 21.
10. Collection académique, t. VI.
11. Comptes rendues de l'Académie, t. VI. (1856).
12. Davison, On the Velocity of the Constantinople Earthquake. In «Nature», t. I., p. 450 ff.
13. Forel, Les tremblements de terre étudiés par la commission séismologique pendant les années 1884, 1885, 1886.
14. Forel, Archives des sciences phys. et nat. (Genf-Lausanne), 3, XIX.
15. Fouqué, Les tremblements de terre, Paris 1888.
16. Fuchs K., Statistik der Erdbeben von 1865—1882; in den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften zu Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, XCII., p. 280 ff.
17. Gazette de France, 1752, 1755.
18. Gerland, Beiträge zur Geophysik, I., Stuttgart 1887.
19. Glykas Mich., Annalen von der Schöpfung bis 1118, im Corp., vergl. Nr. 21.
20. Günther Siegmund, Geophysik, I. Bd.; 2. Aufl., Stuttgart 1897—1899.
21. Corpus scriptorum historiae Byzantinae; in der Regel ist die Bonner Ausgabe (B. A.) benützt; bei Schriftstellern, die darin nicht enthalten sind, wurde auf die Pariser Ausgabe, bezw. auf die Venetianer Ausgabe, zurückgegriffen; nur bei Theophanes wurde die neuere textkritische Ausgabe von de Boor (Leipzig 1883) herangezogen.
22. Hoernes, Erdbebenkunde, Leipzig 1893.
23. Hondorff, Theatrum histor., Frankfurt 1590.
24. v. Hoff, Chronik der Erdbeben und Vulkanausbrüche, Gotha 1840/41, 2 Bde.
25. Huot, Géol. I. (war mir nicht zugänglich).
26. Journal historique, 1719.
27. Krüger, Anciennes révolutions du globe, 1752.
28. Krumbacher in J. v. Müllers Handbuch der klassischen Altertumswissenschaft, München 1897, Bd. 9/1.
29. Leo Diaconus X., im Corp., vergl. Nr. 21. Bd. XI.
30. Maas, Das Erdbeben von Konstantinopel 1894 in «Himmel und Erde», VII., p. 409 ff.

31. Mallet J. W. und Rob., Earthquake Catalogue, London 1858.
32. Matthias, Theatr. histor., Frankfurt 1699.
33. Mémoires de Chronologie.
34. Menologium graecorum juxta Basil. II. imperatoris graece olim edit. 3 p. Urbini 1727.
35. Mercure français, 1633.
36. v. Millingen, Byzantine Constantinople.
37. Mjlne, Effects of Earthquake on Animals Nature, XXXVIII., p. 500.
38. Mordtmann, Esquisse topographique de Constantinople, Lille 1892.
39. Muratori, rer. Ital., t. XIV., Mediloni 1728.
40. Marcellinus, Graf v. Illyrien, Chronik, in Migne, Patoologia, tom. 51.
41. Nani, Historia di Vinegia, tom. II., Ven. 1662.
42. Nicephorus Gregoras, Byzantinische Geschichte von 1214—1351, im Corp., vergl. Nr. 21, Bd. XVI.
43. Oberhummer in Pauly-Wissowa, Realenzyklopädie, Artikel: Konstantinopel.
44. Osterchronik, Chronicon paschale oder Alexandrinum, im Corp., vergl. Nr. 21.
45. Pachymeres Georgios, acht Bücher über Michael und Andronikus Palaeologus von 1252—1308, im Corp., vergl. Nr. 21.
46. Pachymeres Georgios, Beschreibung des Augustion bei Band., Antiqu. B. 3, p. 114.
47. Perrey Alexis, Mémoir. couronn. XIX. Dez.
48. Perrey Alexis, Mémoir. couronn. XXI. März.
49. Perrey Alexis, Mémoir. couronn. XXII.
50. Perrey Alexis, Supplément.
51. Philippson, Bosporus, in der Geogr. Zeitschrift 1898.
52. Philosophical transactions, t. 48 und 49, 1755.
53. Poggendorffs Annalen, Bd. 58.
54. Preußische Staatszeitung, Beilage zu Nr. 188, 1829.
55. Renaudat, annales périodiques.
56. Rhegionis Chronicon.
57. Schmidt J., Studien über Erdbeben, Leipzig 1874.
58. Sigeberti, Chronicon, Paris 1513.
59. Sigonius, Cal., Varii hist., Rom. script. 1568.
60. Sigonius, Hist. de regno Ital., lb. XV.
61. Supan, Grundzüge der physischen Erdkunde, 2. Aufl., Leipzig 1896.
62. Symeon, Annalen 813—948, im Corp., vergl. Nr. 21.
63. Theophanes Chronographie, Ausgabe de Boor, vergl. Nr. 21.
64. Theophanes Continuatus, im Corp., vergl. Nr. 21.
65. Tschichatschef, Asia Min. IV., Paris 1853.
66. Unger Fr. W., Quellen der byzantinischen Kunstgeschichte, Wien 1878.
67. Weismantel O., Die Erdbeben des vorderen Kleinasiens in geschichtlicher Zeit, Inaug., D.-Marburg 1891.
68. Zonaras J., Epit. XVIII., im Corp., vergl. Nr. 21.

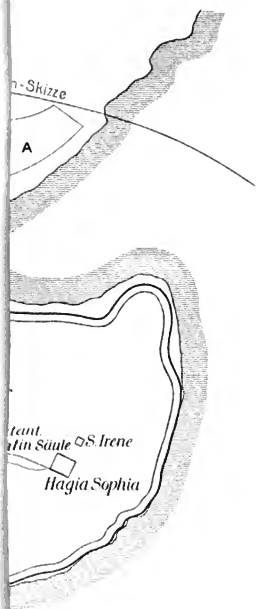
Kleinmayr & Bamberg, Laibach.

pel.



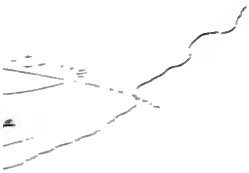
Maßstab 1:25,000

pel.



Maßstab 1:25,000

pel.



Gaylord Bros.
Makers
Syracuse, N. Y.
PAT. JAN. 21, 1908

551.2249 .C75du C.1
Die erdbeben von Konstantinope
Stanford University Libraries
3 6105 032 212 883

STANFO

To avoid fine, this book should be returned on or before the date last stamped below.